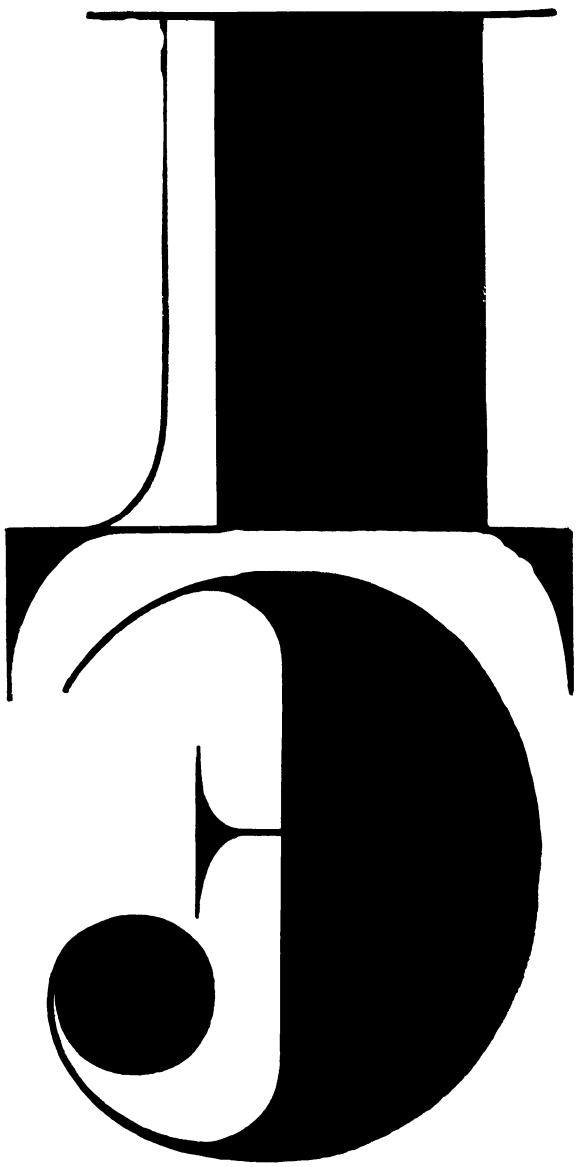
Детская энциклопедия

6

Коммунистом стать можно лишь тогда, когда обогатишь свою память знанием всех тех богатств, которые выработало человечество.

В. И. ЛЕНИН

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО



АКАДЕМИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
НАУК СССР

ТОМ
6

Второе издание

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»
Москва
1967

етская нциклопедия

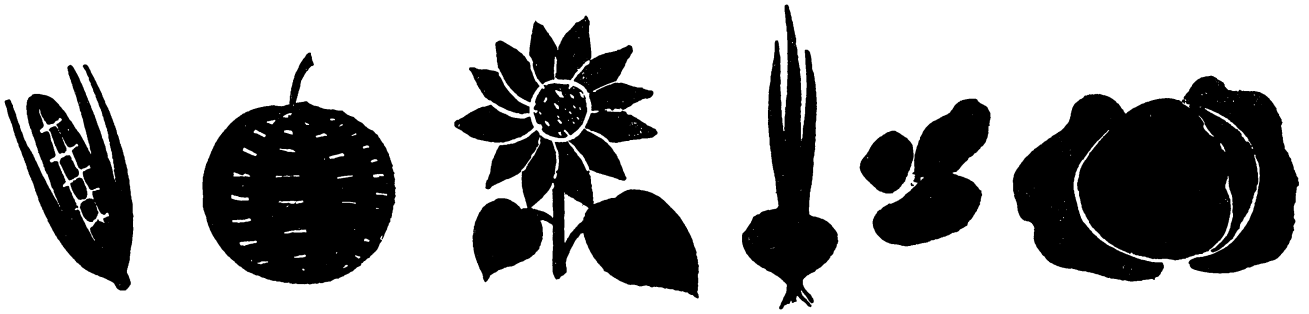
ДЛЯ СРЕДНЕГО
И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ

Е. И. Афанасенко, Д. Д. Благой, Б. А. Воронцов-Вельяминов, П. А. Генкель, Ф. В. Герасин, Н. К. Гончаров, Б. А. Дехтерев, Г. Н. Джибладзе, А. В. Ефимов, К. А. Иванович, И. А. Каиров, Л. А. Кассиль, М. П. Ким, Н. П. Кузин, А. Н. Леонтьев, А. Р. Лурия, А. А. Маркосян, А. И. Маркушевич (главный редактор), В. А. Мезенцев, Н. А. Михайлов, С. В. Михалков, М. В. Нечкина, С. В. Образцов, Б. П. Орлов, И. В. Петрянов, М. А. Прокофьев, С. Д. Сказкин, Ф. Д. Сказкин, А. А. Смирнов, А. И. Соловьев, И. М. Терехов, Л. И. Тимофеев, С. Л. Тихвинский, Т. С. Хачатуров, М. А. Хвостов, Ю. В. Ходаков, Е. М. Чехарин, К. И. Чуковский, В. Н. Шацкая, Д. А. Эпштейн, А. Н. Яковлев.

Научные редакторы тома
К. А. Иванович, П. А. Генкель, Ф. Д. Сказкин, Е. А. Арзуманян.

Заместители главного редактора
Б. Л. Бараш, И. В. Латышев.



СОДЕРЖАНИЕ

К читателям 9

Наше сельскохозяйственное производство

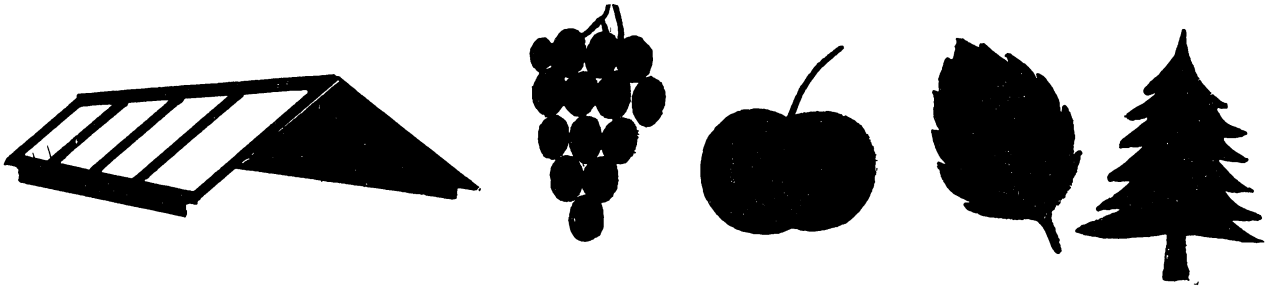
О чем рассказывает карта — М. И. Никишов. 13
Колхозы и совхозы — две формы социалистического сельского хозяйства — С. Г. Колеснев. 17
От крестьянского надела к социалистическому хозяйству 17
Что такое колхозы 20
Совхозы — государственные сельскохозяйственные предприятия 26

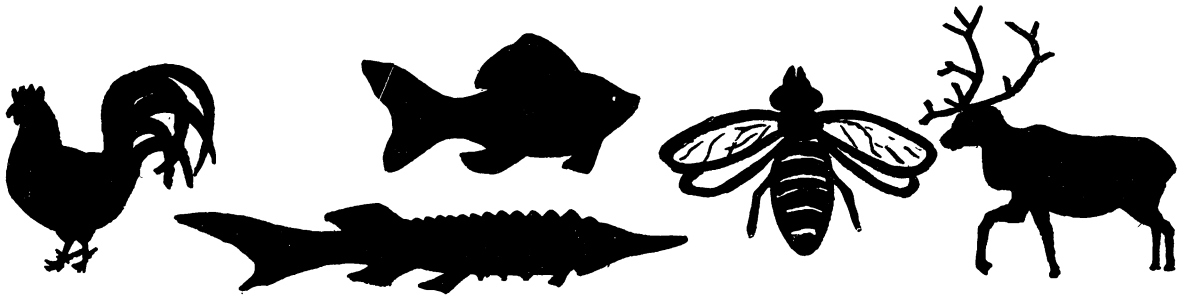
Почва и земледелие

Что такое культура земледелия — В. Д. Панников 29
О чем говорят важнейшие законы земледелия. 30
Культуру земледелия — в каждый колхоз и совхоз 31
Почва — величайшее богатство человечества — С. В. Зонн 33
Как образовались почвы 33
Строение почвы 33
Состав и свойства почвы 35
Почвенные зоны 36
Как борются с разрушением почв — Д. Л. Арманд 40
Системы земледелия — С. А. Воробьев. . . . 45
Севооборот — В. Н. Степанов. 50
Орошаемое земледелие — Ф. Д. Сказкин. . . 53
Человек наступает на пустыню — В. А. Егоров. 58
Поля на месте болот — И. Н. Скрынникова. 63
Что необходимо растениям для жизни — П. А. Генкель 66
Что такое химизация сельского хозяйства — А. В. Петербургский. 68
Химическая мелиорация почв — В. В. Егоров. 72
Известкование кислых почв 72
Гипсование и кислование почв 74
Минеральные удобрения — З. И. Журбицкий 75
Органические удобрения — Х. К. Асаров. . . 80
Бактерии удобряют почву — В. Т. Емцев. . . 84
Почвенные карты и агрохимические картограммы — Х. К. Асаров 88

Растениеводство

Происхождение культурных растений — В. Е. Писарев 90
Как выводится сорт — Н. В. Цицин 93
Новые пути в селекции растений — Н. П. Дубинин 99
Семена — В. М. Ипекджиян. 103
Жизнь семян 105
На посев — высококачественные семена 107
Подготовка семян к посеву 108
Семеноводство — В. М. Ипекджиян. 109
Зерновые хлебные культуры — Н. А. Майсурян. 113
Главный хлеб мира — пшеница 114
Рис 116
Кукуруза 117
Ячмень 118
Овес и рожь 119
Просо и сорго 120
Гречиха 120
Зерновые бобовые культуры — В. П. Иванов. 121
Картофель — А. Г. Лорх 125
Технические культуры — П. Т. Коломиец. . . 129
Сахарная свекла — Н. И. Орловский. . . . 138
Травосеяние — И. С. Шатилов. 142
Естественные луга и пастбища — Н. Г. Андреев 146
Овощные и бахчевые культуры — Н. П. Родников 152





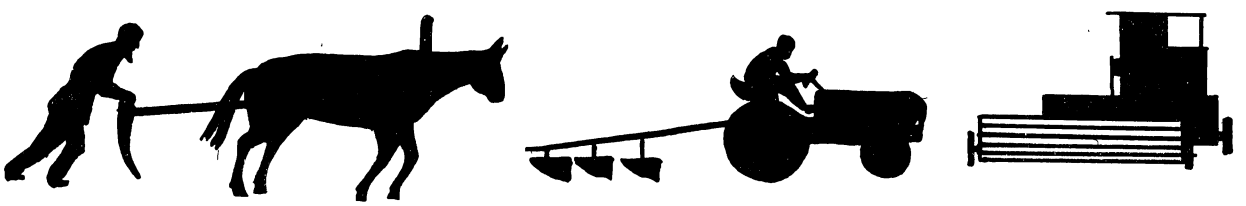
Капустные овощи 153
Корнеплодные овощи 155
Луковичные овощи 156
Плодовые овощи 157
Зеленные и многолетние овощи 160
Теплицы и парники — Н. П. Родников . . 161
Плодовый сад и ягодники — М. Д. Кушниренко 167
Виноград — М. А. Пелях 173
Полезные растения тропиков и субтропиков — Н. А. Базилевская 177
Советские субтропики— А. Д. Александров 182
Лесоводство — В. П. Тимофеев 187
Сорняки — бич посевов — А. Н. Киселев . . . 191
Гербициды против сорняков — К. Е. Овчаров . 195
Вредители сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ними — Б. В. Добровольский 197
Болезни растений — И. С. Дунин 204
Химические средства защиты растений—Д.М. Пайкин 210
Вещества, регулирующие рост растений— К. Е. Овчаров 212
Хранение урожая — Л. В. Метлицкий . . . 215

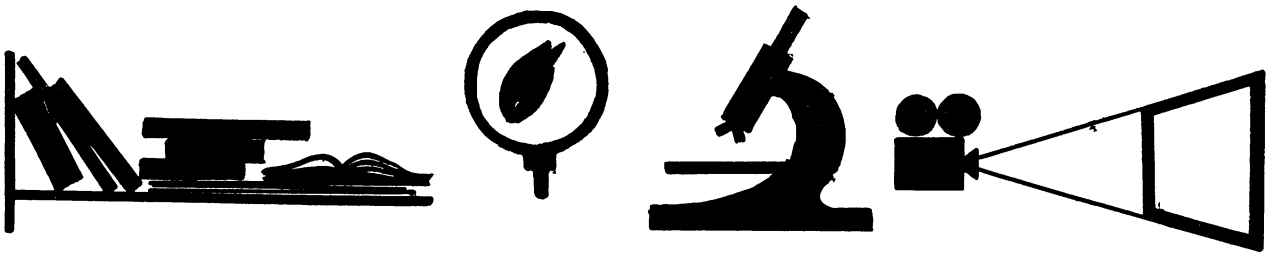
Животноводство

Происхождение домашних животных — С. Н. Боголюбский 219
Происхождение домашних млекопитающих . . . 221
Происхождение домашней птицы 223
Как создаются породы животных—Б. В. Фанделеев 225
Крупный рогатый скот — Е. А. Новиков . . 230
Виды и породы крупного рогатого скота 230
Собственно крупный рогатый скот 231
Зебу 235
Буйвол 236
Як 236
Молочная и мясная продуктивность скота 238
Как нужно кормить и содержать крупный рогатый скот 239
Рассказ о молоке — П. В. Кугенев 240
Свиноводство — А. П. Редькин 244
Овцы и козы — Г. Р. Литовченко 248
Коневодство — О. А. Келиговский 253
Верблюды — О. А. Келиговский 257
Олени — М. А. Сергеев 259
Разведение кроликов — К. Я. Фатеев 263
Птицеводство — С. И. Сметнев 266
На птицефабрике — С. И. Сметнев 269
Как разводят рыбу — Ф. М. Суховерхов . . 272
В зверосовхозе — Е. Д. Ильина 277
Собаки — Э. И. Шерешевский 280
Охота и охотничье хозяйство — Б. А. Кузнецов 283
Пчелы — П. М. Комаров 286
Жизнь пчелиной семьи 287
«Язык» пчел 290
Техника пчеловодства 292
Тутовый шелкопряд — Н. В. Лавров 294
Корма и кормление животных — Ф. М. Казанцев 298
Как лечат и предупреждают болезни животных — В. А. Аликаев 302

Сельскохозяйственные машины и орудия

От палки и камня к машине— А. И. Калошин . 307
Тракторы — В. А. Коробов 308
Устройство трактора 309
Виды тракторов 312
Машины и орудия для обработки почвы — Б. М. Шмелев 315
Сеялки — Б. М. Шмелев 321
Машины для ухода за посевами — Б. М. Шмелев 325
Машины для внесения в почву удобрений и применения ядохимикатов — М. М. Каплунов . . 330
Уборочные машины — А.Ф. Омутов 336
Зерноуборочные машины 336
Машины для уборки кукурузы 338
Картофелеуборочные машины 341
Машины для уборки сахарной свеклы 343
Хлопкоуборочная машина 344
Очистка и сушка зерна — Г. Н. Гозман 346
Механизация на животноводческих фермах — В. С. Краснов 351
Машины помогают осушать и орошать поля — В. Б. Гантман 356





Что дает сельскому хозяйству электрификация — П. Н. Листов 359
Комплексная механизация в сельском хозяйстве — А. И. Калошин 364

Творцы сельскохозяйственной науки

Андрей Тимофеевич Болотов — К. Ф. Калмыков 368
Жан Батист Буссенго — П. А. Генкель . . . 371
Юстус Либих — К. Ф. Калмыков 373
Лютер Бербанк — И. Е. Глущенко 375
Василий Васильевич Докучаев — А. В. Петербургский 378
Павел Андреевич Костычев — А. В. Соколов 380
Василий Робертович Вильямс — В. Е. Егоров 382
Дмитрий Николаевич Прянишников — А. В. Петербургский 385
Константин Каэтанович Гейдройц — П. А. Генкель 389
Николай Максимович Тулайков — К. В. Тулайкова 392
Николай Иванович Вавилов — Н. А. Базилевская 394
Николай Петрович Чирвинский — Е. А. Арзуманян 398
Павел Николаевич Кулешов — Е. А. Арзуманян 399
Василий Прохорович Горячкин — В. А. Желиговский 401
Творцы растений — П. Е. Маринич 404
Основные принципы работы И. В. Мичурина . . 404
Больше золотого зерна! 405
Масличность подсолнечника увеличивается в два раза 410
Свекла становится сахаристее 412
Высокоурожайная кукуруза 413
Из истории русской зоотехнической науки — П. А. Барышников 413

Юные растениеводы, животноводы, механизаторы

Ученические производственные бригады — К. А. Иванович 421
Юные опытники — Н. А. Махонина 425
Как провести полевой опыт 427
Опыты с плодовыми и ягодными растениями . . . 430
Опыты с декоративными цветочными растениями 432
Опыты с сельскохозяйственными животными . . 432
В школу спешит письмо — К. Н. Соколов . . 433
Фенологические наблюдения — А. А. Шиголев 434
Как определяют обеспеченность растений минеральным питанием — В. В. Церлинг 438
Будущему агрохимику — Д. А. Эпштейн . . 441
Выращивание саженцев яблони — В. А. Матисен 443
Как посадить плодовое дерево — В. А. Матисен 445
Уход за молодым деревом — В. А. Матисен . . 446
Выращивание ягодных растений — В. А. Матисен 447
Овощная рассада — Н. Г. Василенко 450
Цветочная рассада — В. А. Матисен 452
Декоративные многолетники в открытом грунте — И. П. Игнатьева 454
Советы голубеводам — В. Ф. Ларионов . . . 458
Как ухаживать за молодняком — О. И. Ксанфопуло 461
Уход за телятами 461
Уход за поросятами 463
Как вырастить крольчат 465
Уход за молодняком птицы 467
Юные механизаторы Кубани — Э. Ф. Лесин . . 468
Как изготовить наглядные пособия по сельхозтехнике — А. И. Калошин 474

Справочный отдел

Что читать по сельскому хозяйству — М. В. Лупова 483
Словарь-указатель — А. Б. Дмитриев 491

■

Интересные факты и цифры — составитель Б. Д. Лесик (стр. 45, 62, 80, 87, 99, 109, 112, 138, 141, 152, 154, 161, 166, 173, 186, 204, 209, 214, 244, 253, 256, 257, 272, 276, 294, 302, 314, 320, 346, 388, 397, 420, 457).

ИЛЛЮСТРАЦИИ, ТАБЛИЦЫ И КАРТЫ НА ОТДЕЛЬНЫХ ЛИСТАХ

Карта сельского хозяйства СССР . . . . . 16— 17
Декрет о земле. Крестьяне подают заявление о приеме в колхоз. Первый трактор. Центральная усадьба совхоза «Красноармейский». Кузьминская межколхозная ГЭС на Оке (*фото*). 4 страницы . . . . . 24— 25
Образцы почв (*художник С. Д. Знойко*) . . . . . 88— 89
На обороте: Агрохимические картограммы (*художник С. Д. Знойко*).
Районы происхождения важнейших культурных растений (*художник Ю. А. Дмитриев*) . . . . . 92— 93
Хлопчатник (*фото*) . . . . . 128—129
На обороте: Подсолнечник (*фото*).
Овощные и бахчевые культуры (*фото*). 4 страницы . . . . . 160—161
Плодовые и ягодные культуры (*фото*) . . . . . 168—169
На обороте: Сорта винограда (*фото*).
Гранат (*фото*) . . . . . 176—177
На обороте: Полезные тропические растения (*художник С. Д. Знойко*).
Сорные растения (*художник Ю. А. Дмитриев*) . . . . . 196—197
На обороте: Вредители сельскохозяйственных растений (*художник С. Д. Знойко*).
Болезни растений (*художник Л. А. Сизянов*) . . . . . 208—209
На обороте: Болезни растений (*художник И. Ю. Ярачевская*).
Дикие предки домашних животных (*художник В. Д. Колганов*) . . . . . 224—225
Красная степная порода крупного рогатого скота (*фото*) . . . . . 240—241
На обороте: Отара овец на высокогорном пастбище (*фото*).
Основные типы свиней (*фото*) . . . . . 248—249
На обороте: Породы овец (*фото*).
Породы лошадей (*фото*) . . . . . 256—257
Породы и разновидности кроликов (*фото*) . . . . . 264—265
Домашние птицы (*фото*) . . . . . 268—269
Охотничьи собаки (*фото*) . . . . . 280—281
На обороте: Служебные собаки (*фото*).
Устройство трактора (*художник Л. С. Вендров*) . . . . . 336—337
На обороте: Устройство самоходного комбайна (*художник Л. С. Вендров*).
Фенологические фазы у растений (*художник А. А. Шиголев*) . . . . . 440—441
На обороте: Определение обеспеченности растений минеральным питанием (*художник С. Д. Знойко*).
Декоративные цветочные растения (*фото*) . . . . . 456—457
На обороте: Породы голубей (*фото*).

К ЧИТАТЕЛЯМ

Сельскохозяйственное производство — это одна из наиболее важных отраслей нашего народного хозяйства. Населению такой огромной страны, как Советский Союз, нужно много хлеба, овощей, мяса, молока и других сельскохозяйственных продуктов. Предприятия пищевой промышленности должны получать миллионы тонн сахарной свеклы и подсолнечника, из которых вырабатываются сахар и масло, а также другого растительного сырья. Много хлопка, льна, шерсти, кож нужно фабрикам, изготовляющим ткани, одежду, обувь.

И потребность в сельскохозяйственных продуктах все растет, потому что с каждым годом увеличивается население нашей страны, становится выше жизненный уровень жителей городов и сел.

Чем быстрее будет развиваться сельское хозяйство, тем выше станет материальное благосостояние народа, успешнее будут решаться задачи коммунистического строительства.

В Программе нашей партии говорится: «Главный путь подъема сельского хозяйства и удовлетворения возрастающих потребностей страны в сельскохозяйственной продукции — всесторонняя механизация и последовательная **интенсификация:** достижение на основе науки и передового опыта во всех колхозах и совхозах высокой культуры земледелия и животноводства, резкое повышение урожайности всех культур и увеличение выхода продукции с каждого гектара при наименьших затратах труда и средств».

На этой основе производство продуктов земледелия и животноводства должно в ближайшие годы значительно увеличиться и непрерывно расти в дальнейшем. Пятилетним планом развития народного хозяйства намечается в течение 1966—1970 гг. увеличить среднегодовой объем производства сельскохозяйственных продуктов на 25% по сравнению с предыдущей пятилеткой, причем решающую роль в подъеме всех отраслей сельского хозяйства играет производство зерна. Чем выше урожаи зерновых культур, тем сильнее и богаче наша Родина.

Повышение культуры земледелия, интенсификация и дальнейшая специализация сельского хозяйства требуют больших средств. В новой пятилетке государственные капитальные вложения в сельское хозяйство составят десятки миллиардов рублей. Они пойдут на строительство в колхозах и совхозах, на производство машин и удобрений, мелиоративные работы.

В подъеме и дальнейшем развитии сельского хозяйства важнейшая роль принадлежит науке.

Выдающийся ученый Климент Аркадьевич Тимирязев говорил, что физиология растений и агрохимия — научные основы рационального земледелия. И действительно, достижения этих наук всегда сопровождались крупными успехами сельского хозяйства. Так, изучение физиологии питания растений привело к созданию и применению минеральных удобрений. Установление роли клубеньковых бактерий в обогащении почвы азотом, который они усваивают из воздуха, позволило ввести правиль-

ные севообороты, включить в них бобовые культуры и таким образом накапливать в почве необходимые для растений соединения азота. Впоследствии это открытие привело к применению бактериальных удобрений.

Успехи в изучении физиологии животных, и в частности процессов пищеварения и высшей нервной деятельности, позволили установить правильное кормление и содержание животных, способствующие повышению их продуктивности.

Наука о наследственности (генетика) помогает создавать новые ценные сорта растений и породы животных.

Развитие учения о физиологически активных веществах — витаминах и антибиотиках—привело к их широкому применению в животноводстве. Физиологически активные вещества применяются и в растениеводстве как регуляторы роста растений.

Содружество сельскохозяйственной практики и науки все крепнет. От эффективного внедрения научных достижений в области экономики, биологии, агротехники, селекции, зоотехнии, механизации и электрификации в колхозное и совхозное производство во многом зависят развитие производительных сил и прогресс в сельском хозяйстве.

С научными основами современного сельскохозяйственного производства вас и познакомит шестой том «Детской энциклопедии».

О чем же рассказывается в этом томе?

Сельскохозяйственное производство размещено на всей необъятной территории Советского Союза — от тундры до субтропиков. В каждой зоне нашей страны свои природно-экономические условия. Поэтому сельское хозяйство в каждой зоне имеет свои особенности, специализируется в определенном направлении. Наглядное представление о размещении и специализации сельского хозяйства даст вам карта и статья, которыми открывается раздел «Наше сельскохозяйственное производство». В разделе рассказывается, как в нашей стране был осуществлен ленинский кооперативный план и совершилось социалистическое переустройство сельского хозяйства, как развивались новые общественно-экономические отношения в деревне. Вы узнаете о задачах, которые ставятся перед колхозами и совхозами, о структуре, особенностях организации труда, управления и производства в колхозах и совхозах.

Земля — главное средство сельскохозяйственного производства. Плодородие почвы во многом зависит от земледельца. Знание строения, физического и химического состава почвы позволяет применять необходимые удобрения и эффективные приемы агротехники, обеспечивающие высокие урожаи. Из раздела «Почва и земледелие» вы узнаете, что такое почва, как важно заботиться о сохранности почвы, защищать ее плодородный слой от разрушительных влияний воды и ветра. Повышение культуры земледелия — основа роста урожайности сельскохозяйственных растений. Правильные, научные системы земледелия учитывают разнообразие почв и климатических условий в разных зонах страны. В каждой зоне свой набор культур и сортов, своя технология их возделывания. Высокая культура земледелия — это внедрение в практику новейших достижений науки и опыта новаторов-производственников, повышение плодородия почвы, наиболее эффективное использование каждого гектара земли, освоение правильных севооборотов.

В засушливых районах нашей страны много плодородных земель орошается искусственно. Орошаемые земли — источник высоких и устойчивых урожаев хлопчатника, риса, пшеницы, кукурузы, овощных и других культур. В недалеком будущем важнейшими зерновыми районами станут орошаемые плодородные земли бассейнов Днепра и Волги.

Будут превращены в плодородные поля и значительные площади заболоченных земель в нечерноземной полосе РСФСР, в Белоруссии и Прибалтике. Коренное улучшение неплодородных почв с помощью машин или химических веществ называется мелиорацией. В нашей стране по решению партии и правительства осуществляется грандиозная программа мелиорации колхозных и совхозных земель. Об этом интересно будет узнать каждому из вас.

Важнейшие проблемы земледелия — увеличение плодородия почв, урожайности растений — помогает решать химия, которая дает сельскому хозяйству минеральные удобрения, гербициды, ростовые вещества и др. Обо всем этом вы узнаете из раздела «Почва и земледелие».

Третий раздел тома посвящен важнейшей отрасли сельского хозяйства — растениеводству. О размерах растениеводства в Советском Союзе дает представление такая цифра: площадь под посевами в 1965 г. составила 209,1 млн. *га* (без площадей под чистыми парами). Вы познакомитесь с историей происхождения современных культурных растений, с важнейшими методами выведения новых, высокоурожайных сортов, с организацией семеноводства и требованиями к семенам, от качества которых зависит урожай.

В статьях этого раздела рассказывается об основных видах и группах сельскохозяйственных культур — их народнохозяйственном значении, характерных биологических особенностях, посевных площадях и зонах размещения, требованиях к агротехнике, наиболее распространенных сортах, их урожайности. Вы найдете здесь и краткие сведения об овощеводстве и плодоводстве, виноградарстве и культуре субтропических плодовых растений в южной зоне Советского Союза, о правильном хранении урожая.

Вы узнаете о наиболее распространенных и опасных сорняках, вредителях полей и садов, болезнях сельскохозяйственных растений и мерах борьбы с ними.

Другая основная отрасль сельского хозяйства — животноводство. О том, как велики его масштабы в нашей стране, можно судить по таким цифрам: в 1965 г. в стране насчитывалось 93,4 млн. голов крупного рогатого скота, свиней—59,5 млн. голов, овец и коз — 135,3 млн. голов. Животноводы добиваются повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, стараются получить больше мяса, молока, шерсти. Решение и этой задачи возможно лишь на научной основе.

В разделе «Животноводство» рассказывается, когда и от каких диких предков произошли домашние животные, с помощью каких методов создаются и улучшаются породы сельскохозяйственных животных, какие виды и породы наиболее распространены в Советском Союзе. Очень важно знать научные основы рационального кормления и содержания сельскохозяйственных животных, иметь понятие, как распознают и предупреждают их болезни.

Развитие колхозного и совхозного производства, непрерывный рост производительности труда в сельском хозяйстве немыслимы без применения современной техники. На колхозных и совхозных полях работают миллионы тракторов, сотни тысяч различных комбайнов. Из года в год сельское хозяйство потребляет все больше электроэнергии, ручной труд заменяется машинным. Механизатор стал основной фигурой в земледелии. Да и на животноводческой ферме появляется все больше самых различных машин.

Раздел «Сельскохозяйственные машины и орудия» познакомит вас с устройством и эксплуатацией тракторов, орудий для обработки почвы, сеялок, машин для ухода за посевами и внесения удобрений, уборочных машин и комбайнов, зерноочистительных, мелиоративных и других машин.

Велики заслуги ученых в разработке научных основ сельскохозяйственного производства.

Наш соотечественник А. Т. Болотов — один из создателей основ научной агрономии. Француз Ж. Б. Буссенго и немец Ю. Либих заложили основы агрономической химии. Американец Л. Бербанк известен своими работами по выведению новых видов и сортов сельскохозяйственных растений. Еще больший вклад в создание новых сортов растений внес наш замечательный соотечественник И. В. Мичурин. Русский ученый Д. И. Прянишников много сделал для разработки физиологических основ применения удобрений, он автор выдающихся работ об азотных удобрениях и многих других, посвященных различным вопросам растениеводства. В. В. Докучаев, П. А. Костычев, К. К. Гедройц, В. Р. Вильямс, Н. М. Тулайков создали научные основы агрономического почвоведения, разработали научно об-

основанные меры борьбы с засухой, агротехнику земледелия для засушливых районов страны.

Советский ученый Н. И. Вавилов собрал мировую коллекцию современных сельскохозяйственных растений и разработал научные основы селекции культурных растений. Научные основы животноводства созданы учеными-зоотехниками Н. П. Чирвинским, П. Н. Кулешовым, М. Ф. Ивановым и др. Научное сельскохозяйственное машиноведение создал В. П. Горячкин.

О жизни и научном подвиге этих и многих других замечательных людей рассказывается в разделе «Творцы сельскохозяйственной науки».

В разделе «Юные растениеводы, животноводы, механизаторы» дается много практических советов, которые помогут юным опытникам и натуралистам организовать работу кружка, вырастить овощные, плодовые и цветочные растения, молодняк сельскохозяйственных животных. Интересные и полезные сведения найдут здесь и юные механизаторы.

* * *

Подъем колхозного и совхозного производства — жизненно важная задача коммунистического строительства. На ее решение направлены усилия Коммунистической партии, всего советского народа. Во всенародной борьбе за увеличение производства сельскохозяйственных продуктов принимает самое активное участие и наша молодежь.

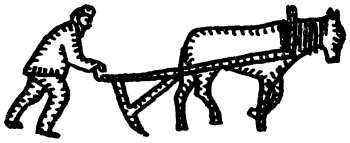
«Быть земледельцем — трудно и вместе с тем радостно,— говорил, обращаясь к молодежи, прославленный председатель колхоза им. XXI съезда КПСС М. А. Посмитный. — Земля не ласкова к тому, кто ее не любит. Но всю щедрость свою раскрывает она перед теми, кто понимает, чувствует, «слышит» землю. Таким людям она верный союзник, она помогает им побеждать засуху, суховеи, неурожаи. Поэтому вы с малых лет должны дружить с землей, знать ее.

Как стать истинным хозяином земли?

Для этого сначала надо найти на ней, на этой земле, свое правильное, самое нужное место. В школе еще подумайте, присмотритесь, где прячется ваш талант: на ферме, на тракторе, в поле, на винограднике, а может быть, на пасеке. Попробуйте прежде поработать на выбранном месте, посмотрите, нравится ли оно вам. И только тогда выбирайте профессию, ту профессию, которая даст вам радость, счастье в жизни, а людям — самую большую пользу».

Мы надеемся, что наша книга поможет многим из вас найти на земле «свое правильное, самое нужное место», увлечься трудом хлебороба или животновода, механизатора, садовода, а может быть, стать агрономом, агрохимиком, зоотехником, ученым.

■



НАШЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

О ЧЕМ РАССКАЗЫВАЕТ КАРТА

На карте сельского хозяйства СССР (стр. 16—17) территория нашей страны окрашена в разные цвета — это основные сельскохозяйственные районы. Значки показывают, какие возделывают культуры и каких разводят животных в каждом районе. Советский Союз — одна из немногих стран мира, где можно встретить почти все культурные растения и виды сельскохозяйственных животных, существующие на земном шаре.

Что ни район, то свои особенности, своя, как говорят, специфика. В каждом из них свой набор культур, своя технология их возделывания и уборки. Складывались эти особенности на протяжении всей истории земледелия и животноводства на территории нашей страны в зависимости от климата, почв, растительности и других природных, а также экономических условий. Но за годы Советской власти произошли и огромные изменения в развитии и размещении

сельскохозяйственного производства страны. «Посмотрите на карту РСФСР,— писал В. И. Ленин в 1920 г.— К северу от Вологды, к юго-востоку от Ростова-на-Дону и от Омска, к северу от Томска идут необъятные пространства, на которых уместились бы десятки громадных культурных государств, и на всех этих пространствах царит патриархальщина, полудикость и самая настоящая дикость».

И как изменилась вся наша земля за прошедшие полвека! Вместо 20 млн. крестьянских хозяйств созданы крупные социалистические сельскохозяйственные предприятия— совхозы и колхозы. На полях появилось много новых сельскохозяйственных культур. Резко изменилась география сельскохозяйственного производства, образовались новые сельскохозяйственные районы.

Совершим с вами путешествие по карте с севера на юг, чтобы познакомиться со всем богатством и разнообразием нашего сельского хозяйства.

На северо-востоке страны, в зоне тундры и лесотундры, расположен оленеводческо-промысловый район. Здесь ведущая отрасль сельского хозяйства — оленеводство. По поголовью северных оленей район занимает первое место в СССР и в мире.

Олени круглый год на подножном корму, летом в тундре и лесотундре, зимой в тайге. Основное поголовье оленей сосредоточено в двух районах: на северо-востоке (на Чукотке) и на западе (на Таймыре).

Оленеводство тесно связано с различными промыслами: охота на дичь и пушного зверя, на реках и морском побережье — рыболовство и зверобойный промысел, в лесотундре — сбор дикорастущих плодов и ягод.

За годы Советской власти на Севере выросло много индустриальных центров, вблизи которых развивается овощеводство и молочное животноводство. На побережье Северного Ледовитого океана овощи выращивают в теплицах и парниках.

Лесопромысловый район, обозначенный на карте светло-зеленым цветом, протянулся от границы с Финляндией до побережья Тихого океана. Здесь главные отрасли хозяйства — лесная промышленность, охота, оленеводство и рыболовство. Это один из крупнейших районов промысла пушного зверя и дичи. В реках и озерах ловят рыбу. В тайге разводят оленей. Немаловажное значение имеет сбор кедровых орехов и ягод. Местами почвы и климат позволяют заниматься земледелием, но больших полей здесь не встретишь: мелкие, раздробленные участки пашен вкраплены в лесные массивы и болота. Здесь выращивают картофель и овощи, а в более южных местах— зерновые культуры (рожь, овес, ячмень и пшеницу).

Большое значение в сельском хозяйстве этого района, где много обширных пойменных лугов и лесных пастбищ, имеет молочное животноводство. В поймах рек Европейского Севера расположены крупные центры молочного животноводства, среди них широко известные Холмогоры.

В северо-восточной части таежной зоны выделяется хорошо развитым сельским хозяйством животноводческо-земледельческий район Якутии. Здесь выращивают зерновые культуры (пшеницу, ячмень, рожь и др.) и занимаются мясо-молочным животноводством.

Льно-молочно-картофельный район простирается от западных границ Белоруссии до Уральских гор. Основная территория его находится в зоне смешанных лесов и подзолистых почв, где самые благоприятные условия для возделывания льна-долгунца, дающего высококачественное волокно. Здесь льноводство — ведущая отрасль сельского хозяйства. Район занимает первое место в СССР и в мире по производству льноволокна. Широкой известностью пользуются бежецкие, калининские, смоленские, новгородские, псковские, волоколамские и костромские льны.

В этом районе сеют много клевера. Клевер— прекрасный корм для молочного скота. Здесь разводят высокопродуктивные породы коров — ярославскую, частично холмогорскую, костромскую. Район производит много сливочного масла, один из лучших сортов его — вологодское. Немало выращивают здесь картофеля, овощей, зерна. Важное значение имеет свиноводство.

В прибалтийский молочно-картофельно-свиноводческий район входят Калининградская область, Литовская, Латвийская и Эстонская ССР и часть Ленинградской области. Основная отрасль сельского хозяйства — молочное животноводство, основывающееся на использовании естественных лугов и сеяных трав.

Вторая ведущая отрасль — свиноводство мясного и мясо-сального направления. Чтобы обеспечить животноводство концентрированными кормами, в этом районе выращивают зерновые культуры и картофель. Все больше

возделывают здесь и технические культуры: лен-долгунец и сахарную свеклу.

Молочно-картофельно-свиноводческий район (Белорусское и Украинское Полесье) специализируется на производстве молока, свинины, выращивании зерновых и кормовых культур. За последние годы на осушенных болотах и торфяниках появились поля льна-долгунца, сахарной свеклы и конопли.

Зерново-картофельно-конопле водческий район с молочно-мясным животноводством и свиноводством охватывает север Черноземного Центра, южные области Центра и часть районов верхней Волги. Природные условия здесь благоприятны для самых разнообразных отраслей земледелия и животноводства. Чтобы снабдить продуктами население многочисленных промышленных городов, совхозы и колхозы производят много молока, мяса, яиц, картофеля и овощей, плодов и ягод.

Здесь на крупных земельных массивах возделываются зерновые культуры — пшеница, рожь, овес, гречиха, просо, кукуруза. По сбору зерна ржи, овса и гречихи район занимает первое место в СССР.

В районе Центра выращивают также различные технические культуры: лен-долгунец, северную коноплю, сахарную свеклу, табак и махорку, эфирномасличные растения и др.

Районы Центра издавна славятся птицеводством и садоводством (например, здесь выращивают знаменитые антоновские яблоки). Здесь центр мичуринского плодоводства.

Лесостепная часть Украины и южные районы Черноземного Центра — это свекловично-зерновой район. Большинство хозяйств специализируется на сахарной свекле. Сахарную свеклу выращивают во многих республиках и областях нашей страны, но почвы и климат этого района для нее наиболее благоприятны. Недаром район дает более 90% всего сахара, производимого в СССР.

Сахарная свекла — трудоемкая культура, она не может занимать много посевных площадей. Поэтому в районах свеклосеяния возделываются и зерновые культуры: озимая пшеница, кукуруза, ячмень, просо. Зерно и отходы от сахарной свеклы используются в молочно-мясном животноводстве и свиноводстве.

Степные черноземные земли Украины, Северного Кавказа, Среднего Поволжья, Северного Казахстана и Юго-Западной Сибири — зерново-пшеничный район с молочно-мясным животноводством и овцеводством. Район протянулся от западных границ Украины до Кузбасса на востоке. Он как бы делится на две части.

На запад от Волги, где широкой полосой лежат плодородные черноземы, расположен один из ведущих зерновых районов страны, основная житница СССР. Главная зерновая культура здесь пшеница. Степная Украина и Северный Кавказ — основной район производства кукурузы на зерно. На орошаемых и увлажненных землях сеют рис. В районе выращивают много подсолнечника, сахарной свеклы, бахчевых культур, плодов и винограда. Общесоюзное значение имеют молочно-мясное животноводство, птицеводство и тонкорунное овцеводство.

Восточная часть — от Волги до Енисея — вторая по значению зерновая база страны. Это главный район освоения целинных и залежных земель в СССР. Здесь организованы сотни крупных зерновых совхозов. Ведущая зерновая культура — яровая пшеница, посевы которой занимают обширные пространства Казахстана, Урала и Сибири. Первое место в СССР этот район занимает по посевам проса. Много сеют здесь подсолнечника, горчицы и сахарной свеклы (Алтайский край).

На обширных пастбищах пасутся большие стада коров, отары тонкорунных овец и табуны коней.

Восточнее Урала, в лесостепной зоне, на карте выделен зерново-молочно-животноводческий район с крупным производством пшеницы, ржи, овса. За годы Советской власти здесь стали возделываться и технические культуры — лен, рыжик, сахарная свекла (Красноярский край).

Южные степные районы Восточной Сибири—зерново-животноводческий район. Здесь много хороших естественных кормовых угодий: горных и лесных пастбищ, пойменных лугов, потому развито мясо-молочное животноводство и тонкорунное овцеводство.

В степных местах с черноземными почвами, где достаточно тепло и влажно, выращивают зерновые культуры: рожь, овес и частично яровую пшеницу. В Бурятской АССР возделывают сахарную свеклу.

Зерново-соевый район с молочно-мясным животноводством расположен в бассейнах рек Амура, Уссури и Сайфуна. Здесь возделывают яровую пшеницу и очень ценную масличную культуру — сою, по производству которой Дальний Восток занимает первое место в Советском Союзе.

В Приханкайской низменности выращивают рис и сахарную свеклу, в бассейне Амура — картофель и овощи.

Хорошие пастбища и сенокосы благоприятствуют развитию молочно-мясного животноводства. Здесь разводят пятнистых оленей и маралов, из рогов которых (пантов) получают ценное лекарство — пантокрин. В этом районе расположены крупные звероовхозы, где выращивают пушных зверей. Общесоюзное значение имеет и пчеловодство.

Плодово-виноградарский район с развитым овощеводством охватывает территорию Молдавии, юг Украины, Кавказ и Среднюю Азию. Здесь много солнца и мягкая зима. Тысячи гектаров в этом солнечном краю занимают сады, где растут яблони, груши, сливы, персики, абрикосы, инжир, грецкий орех.

В самых теплых местах Молдавии, Закарпатской и Крымской областей УССР, в республиках Закавказья и Средней Азии сосредоточены основные массивы виноградников. Здесь возделывается и много овощей, табака, сахарной свеклы, риса.

Район чаеводства и субтропического плодоводства — это Черноморское побережье Кавказа и побережье Каспийского моря (Ленкоранская низменность). Основная отрасль сельского хозяйства — выращивание чайного куста и цитрусовых растений: лимонов, мандаринов, апельсинов. Плодоводство сочетается с полеводством; в этом районе выращивают кукурузу, овощи, табак и другие ценные культуры.

Район овощеводства и бахчеводства вытянулся узкой полосой по обоим берегам Волги — от Волгограда до Астрахани. Овощные и бахчевые культуры выращиваются во многих районах страны—на Украине, Северном Кавказе, в Средней Азии и др. Но только в Волго-Ахтубинской пойме, где плодородные почвы, много тепла и влаги, увидишь такие необозримые бахчи. На них зреют знаменитые камышинские и астраханские арбузы. Бахчи сменяются целыми плантациями помидоров, перца, зеленого горошка, кабачков. Основная масса урожая перерабатывается тут же на консервных и овощесушильных заводах. А арбузы совершают длинный путь по Волге на север, в крупные города и промышленные центры.

Район хлопководства в сочетании с плодоводством, виноградарством и шелководством занимает низменности и предгорья Закавказья, Средней Азии и Южного Казахстана. В жизни этого края огромное значение имеет вода. «Где вода, там жизнь»,— говорит туркменская пословица. Земледелие здесь возможно в основном при искусственном орошении.

В республиках Средней Азии ведущая культура хлопчатник. Узбекская ССР дает почти $^4/_5$ всего сбора хлопка-сырца в нашей стране. Крупнейшие плантации хлопчатника раскинулись в Ферганской, Вахшской и Зеравшанской долинах, в Ташкентском, Голодностепском и Хорезмском оазисах. В южных районах Узбекистана, Таджикистана и Туркмении выращивают самые ценные, тонковолокнистые сорта его.

В Казахстане хлопчатник возделывается в Южно-Казахстанской области, в Закавказье — в Азербайджанской и Армянской ССР. Вместе с ним сеют люцерну, обогащающую почву азотом. В местах, не пригодных для хлопчатника, разводят сады, виноградники, занимаются шелководством.

На прилегающих к оазисам равнинных и горных пастбищах развивается молочно-мясное животноводство и овцеводство.

Район пустынно-пастбищного мясо-шерстного овцеводства, выделенный светло-коричневым цветом, занимает обширные пространства глинистых и песчаных пустынь и полупустынь Нижнего Поволжья, Казахстана и республик Средней Азии. Здесь расположены величайшие песчаные пустыни СССР — Каракумы и Кызылкум.

Скудной растительностью пустынь и полупустынь — саксаулом, полынью, солянками, верблюжьей колючкой — могут питаться овцы, верблюды и крупный рогатый скот. Эти виды животных в основном и разводят здесь. В северной и северо-западной части района разводят тонкорунных овец; в пустынях Каракумы и Кызылкум пасутся стада каракульских и курдючных овец. Район занимает первое место в СССР и в мире по заготовкам высокоценных каракульских шкурок.

В горно-пастбищно-животноводческий район входят юго-западные и южные горные окраинные области, составляющие почти $^1/_4$ часть всех пастбищно-сенокосных угодий СССР. Высокогорные альпийские и субальпийские луга доступны для скота летом, остальное время года его пасут на пастбищах, расположенных ниже.

В горных районах Кавказа развито молочно-мясное животноводство и овцеводство. В горах

КАРТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

Сокращения:

Бр– Березники
Б – Бухара
В – Вологда
Г-А– Горно-Алтайск
Г – Горький
Гр– Грозный
Дн– Днепропетровск
ДШ– Душанбе
Ж – Житомир
И – Иркутск
Кз– Казань
Км– Кемерово
К – Краснодар
Кр– Красноярск
Л – Липецк
М – Магнитогорск
Нч– Нальчик
НТ– Нижний Тагил
Н – Николаев
Нг– Новгород
Нс– Новосибирск
Од– Одесса
Ор– Орджоникидзе
Пз– Пенза
Пт– Петрозаводск
П – Петропавловск
Р – Рязань
С – Смоленск
ТБ – Тбилиси
У-У– Удан-Удэ
У-О– Усть-Ордынский
Чб – Чебоксары
Ч – Черемхово
Я – Ярославль

Садоводство
Зверосовхозы
Рыболовство
Разведение пантовых оленей и маралов
Козы (шерсть на пух)
Буйволы
Зебу
Яки
Верблюды
Овцы каракульские
Очаги земледелия

Промыслы морского зверя:
кт Киты
ктк Котики
крб Крабы
мрж Моржи
тлн Тюлени

250 0 250 500 км

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАЙОНЫ

- Оленеводческо-промысловый
- Лесопромысловый в сочетании с охотой, оленеводством, рыболовством и очагами земледелия
- Животноводческо-земледельческий
- Льно-молочно-картофельный с развитым свиноводством и посевами зерновых
- Молочно-картофельно-свиноводческий со значительными посевами льна и конопли
- Молочно-картофельно-свиноводческий в сочетании с посевами льна и сахарной свеклы
- Свекловично-зерновой с развитым молочно-мясным животноводством и свиноводством
- Зерново-картофельно-коноплеводческий с молочно-мясным животноводством и свиноводством
- Зерново-пшеничный с молочно-мясным животноводством и овцеводством
- Зерново-молочно-животноводческий
- Зерново-животноводческий
- Зерново-соевый с молочно-мясным животноводством
- Плодово-виноградарский с развитым овощеводством
- Район чаеводства и субтропического плодоводства
- Овоще-бахчеводческий
- Хлопководческий в сочетании с плодоводством, виноградарством и шелководством
- Мясо-шерстно-овцеводческий на пустынных пастбищах
- Животноводческий на горных пастбищах
- Молочно-мясо-скотоводческий и овцеводческий
- Пригородные (молоко, овощи, картофель)

Районы наибольшего распространения:
гречихи, риса, сахарной свеклы, льна-долгунца, льна-кудряша, конопли, подсолнечника, эфиромасличных, рыжика, горчицы, кунжута, рапса, табака, махорки, сои

Карта составлена доктором технических наук М. И. Никишовым

Средней Азии — овцеводство, мясное животноводство и табунное коневодство.

В некоторых горных и предгорных районах разводят редких животных: яков (Таджикистан), зебувидный скот (Туркмения), буйволов и зебу (Азербайджан).

Район молочно-мясного животноводства и овцеводства включает юг Алтайского и Красноярского краев, Бурятской АССР, Читинской области, а также Тувинскую АССР.

Обширные пастбища и сенокосы дают здесь обильные корма. В этом районе разводят молочно-мясные породы коров и мясо-шерстные породы овец. В последнее время развивается и тонкорунное овцеводство. В межгорных котловинах с черноземными почвами занимаются земледелием.

Вокруг непрерывно растущих промышленных центров и городов созданы районы пригородного сельского хозяйства. Они выделены на карте красным цветом. Ведущие отрасли пригородного сельского хозяйства — производство картофеля и овощей, молока и мяса, а в некоторых южных и центральных районах еще и плодоводство. В пригородных районах создаются специализированные овощные, молочно-мясные и птицеводческие хозяйства. Чтобы городское население круглый год получало свежие овощи, в окрестностях больших городов строится много теплиц и парников.

Наше путешествие по карте подошло к концу. Вы знаете теперь, как размещено в основном сельскохозяйственное производство в нашей стране. Добавим, что границы районов устанавливаются условно. Не следует думать, что только в определенном районе сеют лен или разводят овец. Районы, о которых вы прочли в статье и которые видите на карте, выделены с учетом ведущих отраслей их сельского хозяйства.

■

КОЛХОЗЫ И СОВХОЗЫ — ДВЕ ФОРМЫ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

От крестьянского надела к социалистическому хозяйству

Сельское хозяйство России до Великой Октябрьской социалистической революции было одним из самых отсталых в Европе. Помещики, составлявшие ничтожную часть сельского населения, владели огромными земельными участками. Кулаки, т. е. зажиточные крестьяне, применявшие в своем хозяйстве наемный труд, составляли около 20% крестьянства, а владели почти половиной всех крестьянских земель. Причем помещикам и кулакам принадлежали обычно лучшие земли, а беднота была оттеснена на неудобные земли — пески, косогоры, болота. Малоземелье и низкие урожаи не обеспечивали крестьянина-бедняка, а часто и середняка необходимыми продуктами, голод был их частым гостем. Поэтому они нередко вынуждены были на тяжелых условиях отдавать свой труд помещикам и кулакам. Не одно столетие вели крестьяне борьбу за землю и волю. Не раз крестьянские восстания потрясали Российскую империю, но оканчивались поражением.

Нужда, голод и невыносимый гнет помещиков и кулаков гнали беднейших крестьян в Сибирь, на Дальний Восток на поиски земли и хлеба. Малоземелье порождало нередко непрерывную тяжбу за землю между самими крестьянами, порой кончавшуюся убийствами, тяжелыми увечьями. Вспомните картину художника передвижника К. А. Савицкого «Спор на меже». За маленький клочок земли шли брат на брата, сын на отца, деревня на деревню.

Когда в России рабочий класс поднялся на борьбу с самодержавием, с помещиками и капиталистами, крестьянство стало его верным союзником. Под руководством партии большевиков крестьянское движение за захват помещичьих земель влилось в единый революционный поток, в авангарде которого шел пролетариат.

И вот свершилась Великая Октябрьская социалистическая революция. На второй же день после победы революции II съезд Советов по докладу Владимира Ильича Ленина принял Декрет о земле, в котором объявлялось о конфискации всей помещичьей и церковной земли без

выкупа и о переходе земли в руки народа. Право частной собственности на землю отменялось навсегда. Земля стала государственной собственностью, всенародным достоянием. Так были осуществлены вековые чаяния крестьянина, он стал подлинным хозяином земли.

В первый же год Советской власти был ликвидирован класс помещиков и сильно ограничено кулачество. Благодаря непрерывной помощи Советской власти жизнь беднейшего крестьянства заметно улучшилась. Большинство бедняков сделалось середняками. Середняк стал главной фигурой в деревне.

Агроном, зоотехник, механизатор сегодня важнейшие фигуры на селе: от них зависит правильная организация сельскохозяйственного производства. На снимке: агроном и бригадир тракторной бригады проверяют качество сева (Чечено-Ингушская АССР).

На второй год после победы революции стали возникать и новые формы общественной жизни в деревне — коммуны. Первыми коммунарами были частично промышленные рабочие и батраки бывших помещичьих имений. Часть наиболее благоустроенных помещичьих имений превращалась в государственные советские хозяйства — совхозы.

Но все же в стране по-прежнему существовало море мелких крестьянских хозяйств, малопроизводительных, дававших мало товарной продукции: бóльшая часть производимых продуктов потреблялась внутри самого крестьянского хозяйства.

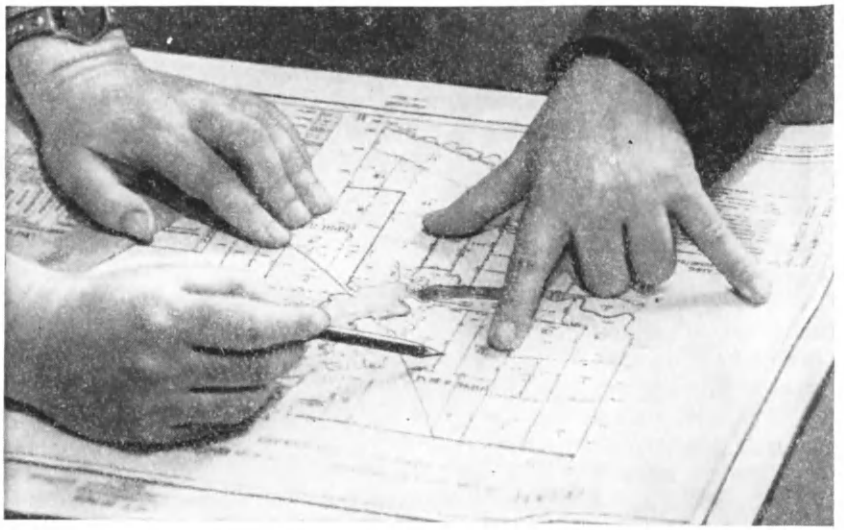
А в то же время после восстановления разрушенного войной народного хозяйства стали развиваться промышленность и расти города, от деревни требовалось все больше и больше хлеба и других продуктов. Мелкое крестьянское хозяйство стало тормозом на пути строительства социализма в первом в мире государстве трудящихся.

Основоположники научного коммунизма К. Маркс и Ф. Энгельс задолго до Октябрьской социалистической революции предвидели, что для построения социализма необходимо будет преобразовать мелкотоварное крестьянское хозяйство. В своей работе «Крестьянский вопрос во Франции и Германии» Ф. Энгельс писал: «Наша задача по отношению к мелким крестьянам состоит прежде всего в том, чтобы их частное производство, их собственность перевести в товарищескую, но не насильно, а посредством примера, предлагая общественную помощь для этой цели».

В. И. Ленин развил эту мысль и разработал план приобщения крестьянства к делу построения социализма через кооперацию. Этот план Владимир Ильич изложил в своих статьях «О кооперации», «О продовольственном налоге» и др. Он получил название ленинского кооперативного плана. В кооперации вообще и в сельскохозяйственной кооперации в особенности Ленин видел простой и доступный миллионам крестьян путь перехода от мелких единоличных хозяйств к крупным товарищеским производственным объединениям. Сначала, говорил Ленин, надо широко развить простые и понятные крестьянину формы кооперации — потребительскую, по сбыту сельскохозяйственной продукции, снабжению крестьян товарами, кредитованию,

а уж потом, когда крестьяне на личном опыте убедятся в их большом преимуществе, можно будет от таких первичных кооперативов перейти к производственному кооперированию. Ленинский кооперативный план лег в основу практической деятельности Коммунистической партии и Советского государства.

Крестьяне охотно объединялись в потребительские, снабженческо-сбытовые кооперативы. Через эту простейшую форму кооперации партия вела крестьянство к высшей форме производственного кооперирования — колхозам. В 1925 г. наряду с разветвленной сетью первичных кооперативов было уже свыше 15 тыс. колхозов.



Как важно правильно использовать каждый участок колхозной земли, определить, где и сколько будет посеяно той или иной культуры!

Положительный опыт работы первых колхозов и совхозов помог крестьянам на примере убедиться в преимуществах крупного хозяйства и коллективного труда.

Трудовое крестьянство все решительнее становилось на путь строительства новой общественной жизни в деревне.

Кулаки, люто ненавидевшие Советскую власть, всячески старались помешать колхозному строительству. Они вредили колхозам, поджигали хлебные ссыпные пункты, убивали из-за угла руководителей колхозов, партийных и советских работников в деревне. Воспользовавшись затруднениями в снабжении городов продовольствием и сырьем для легкой промышленности, кулачество объявило открытую войну Советской власти на хлебном фронте. Кулаки стали прятать хлеб, гноить его в ямах.

Партия и Советская власть, опираясь на поддержку трудового крестьянства, сломили сопротивление кулаков. В 1929 г. трудовое крестьянство круто повернуло от привычного, существовавшего в течение столетий мелкого крестьянского хозяйства на путь строительства крупного механизированного сельскохозяйственного производства.

Преобразование сельского хозяйства было самой трудной задачей после завоевания власти рабочим классом. И Коммунистическая партия мобилизовала все силы, чтобы успешно решить ее.

Для этого необходимо было создать новую техническую базу. Еще в 1928 г. в сельском хозяйстве было 9,5 млн. примитивных орудий для обработки земли — сох и косуль, 14 млн. конных плугов. И Советская власть принимала решительные меры, чтобы сельское хозяйство получило мощную технику. Уже в первые пятилетки было построено много заводов, производящих сельскохозяйственные машины и орудия. В стране было налажено массовое производство собственных тракторов. Те немногие тракторы, которые были куплены за рубежом, распределялись преимущественно между колхозами, совхозами и первичными кооперативами.

В 1930 г. развернулось строительство государственных машинно-тракторных станций (первая МТС возникла в 1927 г. в Одесской области). МТС обслуживали колхозы разнообразной техникой. Они стали опорными пунктами Советского государства в деревне, помогали проводить ее социалистическую перестройку. При помощи МТС была осуществлена величайшая техническая революция в сельском хозяйстве СССР.

Коммунистическая партия, помня завет Ленина крепить союз рабочего класса с крестьянством — «самую чудесную в мире силу»,— все шире организовывала шефство города над деревней. Партия обратилась к рабочему классу с призывом выделить 25 тысяч передовых пролетариев, способных возглавить молодые коллективные хозяйства. Рабочие горячо откликнулись на призыв. В деревню выехало около 35 тысяч посланцев рабочего класса.

Вместе с сельскими коммунистами они организовывали колхозы и возглавляли их, показывали пример выдержки, дисциплины, стойкости в борьбе с трудностями, а их было немало. (Подробнее о становлении социалистического сельского хозяйства в нашей стране рассказано в томе «Наша Советская Родина».)

К 1938 г. колхозный строй победил окончательно и бесповоротно. Кулачество было ликвидировано как класс.

С победой колхозного строя завершился процесс создания социалистической системы хозяйства в деревне. Вместо 25 млн. мелких и мельчайших крестьянских хозяйств было создано 236 тыс. коллективных хозяйств, т. е. произошла невиданная концентрация сельскохозяйственного производства. На одно крестьянское хозяйство в 1913 г. приходилось менее 4 *га* посевных площадей, а на колхоз перед Великой Отечественной войной уже приходилось в среднем 484 *га* — в 100 с лишним раз больше! Машины преобразили сельскохозяйственный труд. Крупным социалистическим сельскохозяйственным предприятиям стали доступны передовые достижения сельскохозяйственной науки.

В нашей стране существуют две формы социалистических сельскохозяйственных предприятий — к о л х о з ы и с о в х о з ы.

Что такое колхозы

В первой главе Устава сельскохозяйственной артели, принятого на съезде колхозников-ударников в 1935 г., говорилось, что трудовое крестьянство объединяется в колхозы, чтобы победить нужду и темноту, ликвидировать эксплуатацию человека и добиться лучшей жизни.

В наше время, когда колхозы уже окрепли, прошли большой путь, перед ними стоят новые задачи. Теперь колхозы ставят своей целью всемерно развивать и укреплять общественное хозяйство, неуклонно увеличивать производство сельскохозяйственной продукции, рационально использовать землю, технику и труд, широко применять новейшие достижения науки, техники и передового опыта.

На основе роста общественного богатства колхозы ставят своей задачей постепенно развивать у колхозников коммунистическое отношение к труду, повышать их культурный уровень, осуществлять коренное переустройство их быта, активно содействовать переходу советской деревни к коммунистическим общественным отношениям, преодолению различий между городом и деревней.

Членом сельскохозяйственной артели может быть любой гражданин СССР, достигший шестнадцати лет, изъявивший желание вступить в артель и своим трудом участвовать в коллективном хозяйстве.

Принимает в члены артели правление колхоза по заявлению вступающего, а затем решение правления утверждается общим собранием членов колхоза. Членство в артели удостоверяется трудовой книжкой колхозника. Каждый член колхоза имеет право участвовать в рассмотрении всех вопросов колхозной жизни на общем собрании, собрании уполномоченных, бригадных и звеньевых собраниях и совещаниях, вносить предложения по улучшению деятельности колхоза, критиковать недостатки в работе правления колхоза, должностных лиц и членов артели, избирать и быть избранным в органы управления.

Каждый член колхоза в соответствии со своей квалификацией и опытом работы получает от колхоза плату за труд в зависимости от его количества и качества, но не ниже установленного г а р а н т и р о в а н н о г о м и н и м у м а. Каждый член колхоза имеет право пользоваться одним выходным днем в неделю и ежегодно оплачиваемым отпуском; получать помощь в приобретении и повышении квалификации, пользоваться культурно-бытовым обслуживанием (клубами, столовыми, детскими учреждениями и т. д.). Каждый член колхоза имеет право вести свое подсобное хозяйство на приусадебном участке, содержать скот и птицу в пределах, установленных Уставом. Каждый член артели имеет право на получение пенсии (после 60 лет для мужчин и 55 лет для женщин).

Наряду с правами, предоставляемыми каждому члену артели, на него возлагаются и определенные обязанности. Каждый член колхоза обязан: соблюдать Устав и правила внутреннего распорядка; выполнять решения общего собрания, правления колхоза, бригадного собрания и бригадира; добросовестно работать в колхозе, повышать производительность труда и свою квалификацию; всемерно беречь и хранить общественную собственность колхоза; активно участвовать в общественной жизни и управлении делами артели.

За достижение высоких результатов в труде, бережливое отношение к колхозному имуществу, активное участие в общественной жизни

Мощная техника в корне изменила тяжелый труд земледельца. На снимке: уборка риса в совхозе (Краснодарский край).

колхозник получает различные награды или поощрения: благодарность, премию, ценный подарок или почетную грамоту, его имя может быть занесено на Доску почета и в Книгу почета и т. д. За выдающиеся достижения в труде колхозники награждаются высокими правительственными наградами — орденами СССР, самым лучшим из лучших присваивается звание Героя Социалистического Труда с одновременным вручением ордена Ленина.

Вся страна знает славные имена Героев Социалистического Труда Турсуной Ахуновой — первой женщины-узбечки, ставшей водителем хлопкоуборочной машины, кукурузовода из Казахстана Любы Ли, председателя белорусского колхоза Кирилла Прокофьевича Орловского, бригадиров комплексных полеводческо-животноводческих бригад Николая Федоровича Мануковского и Александра Прокофьевича Гиталова и многих, многих других.

* * *

Земля, находящаяся в пользовании колхоза, как и всякая другая земля в СССР, является государственной собственностью. Она, согласно Конституции СССР, закрепляется за колхозом в бесплатное и бессрочное пользование.

Каждому колхозу выдается государственный акт с указанием размера и границ землепользования. Колхоз использует закрепленную за ним землю для организации на ней сельскохозяйственного производства, возведения жилых, производственных и культурно-бытовых построек.

Земля — главное средство производства в сельском хозяйстве. Чтобы увеличить производство продукции при наименьших затратах, необходимо в первую очередь наиболее разумно использовать каждый участок земли, учитывая его плодородие, местоположение и другие условия.

Основные массивы сельскохозяйственных земель занимают пашня, луга и пастбища.

На пахотной земле возделываются продовольственные, технические и кормовые культуры. Луга и пастбища обеспечивают животноводство кормами — травой и сеном. Во многих хозяйствах сейчас ведется большая работа — улучшаются луга и пастбища, создается все больше высокопродуктивных культурных пастбищ.

Растениеводство в колхозе специализируется на производстве той или иной продукции в зависимости от особенностей природно-экономической зоны. В одних колхозах ведущая отрасль растениеводства — зерновое хозяйство, в других — овощеводство, в третьих — хлопководство или льноводство, свекловодство или виноградарство и т. д.

Животноводство в колхозах также специализируется по природно-экономическим зонам: молочно-мясное скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство.

Чтобы увеличить производство сельскохозяйственной продукции, колхоз должен всемерно повышать культуру земледелия, систематически проводить меры по повышению плодородия почвы, защищать плодородные почвы от разрушения.

В читальном зале колхозной библиотеки (Краснодарский край).

Экономическую основу колхоза наряду с землей составляет общественная социалистическая собственность на орудия и средства производства. Собственностью колхоза являются общественные предприятия, культурно-бытовые постройки и сооружения, тракторы, сельскохозяйственные орудия, комбайны, транспортные средства, рабочий и продуктивный скот, посевы, многолетние насаждения, мелиоративные сооружения, производимая продукция и денежные средства, полученные от ее продажи.

Для обеспечения материальной заинтересованности колхозников во всех колхозах создаются фонды гарантированной оплаты труда (на уровне оплаты труда рабочих совхозов). Из этого фонда ежемесячно оплачивается труд каждого колхозника. В случае недостачи средств фонда, выделяемого для гарантированной оплаты в установленном размере, Государственный банк предоставляет колхозу кредиты.

Для расширения общественного хозяйства колхозы имеют так называемые неделимые фонды. Кроме этого, выделяются фонды для материального поощрения колхозников-передовиков, содержания детских и культурных учреждений и т. д.

Все работы в общественном хозяйстве колхоза выполняют сами колхозники. Наем рабочей силы со стороны допускается лишь в исключительных случаях, когда в колхозе нет соответствующих специалистов или когда сельскохозяйственные работы не могут быть выполнены силами самих колхозников в нужные сроки.

Сельскохозяйственное производство тесно связано с природой и во многом от нее зависит. Поэтому сельскохозяйственный труд носит сезонный характер. Напряженно работают колхозники весной во время сева и особенно в летнюю и осеннюю уборочную страду. А зимой, в особенности в северных районах, работы меньше. Чтобы занять колхозников производительным трудом в течение всего года, в колхозах создаются подсобные предприятия по переработке сельскохозяйственных продуктов, различного рода промыслы.

Крупные размеры производства и сложная техника, которой располагают колхозы, требуют правильной, научной организации труда. Поэтому в зависимости от условий труда создаются постоянные производственные бригады по отраслям хозяйства — полеводческие, живот-

новодческие. За постоянной полеводческой бригадой закрепляются на длительный срок земельные участки, необходимые машины, производственные постройки, транспорт и т. д. За животноводческими бригадами закрепляются постройки, продуктивный скот, машины, транспорт.

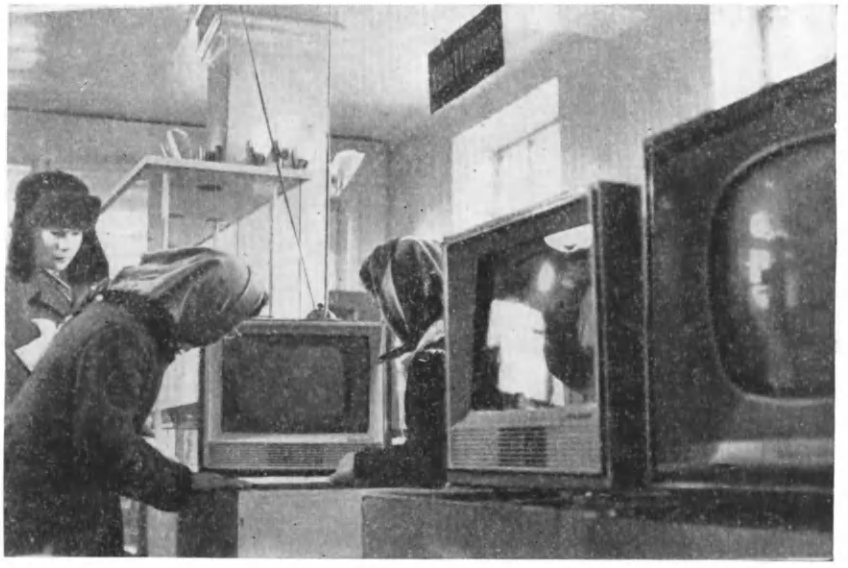
Все бригадное имущество и скот закрепляются за отдельными колхозниками, которые несут личную ответственность за их сохранность, правильное использование и хорошее содержание.

Внутри бригады создаются постоянные звенья, за которыми закрепляется одна или несколько культур с несовпадающими сроками обработки и уборки, а в животноводстве — отдельные группы животных. Работой бригады руководит бригадир, а работой фермы — заведующий фермой. На эти работы назначаются люди, имеющие необходимые знания и опыт, умеющие организовать производство.

Звеньями руководят звеньевые, которые выполняют работу наряду со всеми колхозниками и одновременно помогают бригадиру в расстановке колхозников на работе, следят за соблюдением установленного распорядка дня, за выполнением норм выработки, за качеством работы.

Все работы в колхозе распределяются по разрядам в зависимости от сложности, трудности, важности и срочности. В соответствии с разрядом и оплачивается труд. Для повышения материальной заинтересованности колхозников в увеличении производства сельскохозяйственной продукции наряду с основной оплатой устанавливается дополнительная оплата труда, натуральная или денежная: за увеличение производства продукции, экономию затрат, за своевременное и высококачественное выполнение работы.

Журналы, газеты, книги доходят до самых отдаленных селений. Их получают и чабаны на высокогорных пастбищах (Горно-Алтайская автономная область).



Телевидение входит в быт нашего села. На снимке: выбор телевизора в сельском универмаге (Кустанайская область).

Общественное производство в колхозе ведется по плану. В конце года в каждом колхозе составляется производственно-финансовый план на следующий год, в котором подробно перечисляются все источники доходов и статьи расходов по хозяйству в целом с таким расчетом, чтобы доходы превышали расходы. Это необходимо для того, чтобы непрерывно расширять общественное про-

В сельской школе идут занятия (Вологодская область).

изводство и повышать материальный и культурный уровень жизни колхозников.

Каждая производственная бригада в соответствии с общим колхозным производственно-финансовым планом получает годовое производственное задание, за выполнение которого она отвечает перед общим собранием.

Всю произведенную продукцию колхоз распределяет в соответствии с планом. Он выполняет свои обязательства по продаже сельскохозяйственных продуктов государству, создает общественные фонды для дальнейшего развития хозяйства и повышения благосостояния колхозников, выделяет продукцию для оплаты труда колхозников натурой, выделяет корма для скота, семенные фонды и т. д. Из полученных за год доходов колхоз возмещает затраты на производство продукции, выделяет фонды гарантированной и дополнительной оплаты труда колхозников. Полученная колхозом прибыль направляется на увеличение средств производства (например, покупку машин, скота), строительство новых производственных помещений и т. д., в фонд культурно-бытового назначения, материального поощрения колхозников, на оплату налогов, в фонд пенсионного обеспечения.

* * *

Управляет всей жизнью сельскохозяйственной артели общее собрание колхозников. В крупных колхозах, где много людей и населенных пунктов, не всегда можно созвать общее собрание. Поэтому здесь созывается собрание уполномоченных, которые избираются по бригадам. Уполномоченные избираются бригадными собраниями сроком на два года из передовиков, пользующихся авторитетом у колхозников. В случае, если уполномоченный не оправдал доверия, его переизбирают досрочно. Решение общего собрания или собрания уполномоченных действительно, если присутствовало на нем не менее половины общего числа членов артели или уполномоченных, а для решения важнейших вопросов необходимо присутствие не менее двух третей членов колхоза или уполномоченных.

Для повседневного руководства делами колхоза общее собрание избирает правление, председателя артели и контрольно-ревизионную комиссию. Правление артели — это исполнительный орган, в своей работе оно руководствуется Уставом артели и решением общего собрания колхозников. Правление отвечает перед общим собранием или собранием уполномоченных за работу артели.

* * *

Колхозы прошли большой и славный путь. В наши дни большинство колхозов — это крупные хозяйства, вооруженные первоклассной техникой, ведущие свое хозяйство на основе передовой науки и практики.

Недалеко то время, когда будет решена важнейшая задача — преодолены существенные различия между городом и деревней в области производства, материальной обеспеченности населения, его культуры и быта.

В наши дни между условиями жизни в городе и деревне есть еще немалые различия, кото-

№ 209
Суббота.
28 октября 1917 г.

ИЗВѢСТІЯ

ЦѢНА:
въ Петроградѣ 15 коп.
на ст. жел. д. 18 коп.

Центральнаго Исполнительнаго Комитета
и ПЕТРОГРАДСКАГО СОВѢТА
РАБОЧИХЪ и СОЛДАТСКИХЪ ДЕПУТАТОВЪ.

Адресъ конторы: Литовка, Сайкинъ пер., д. № 6. Телефонъ № 218-41.
Адресъ редакціи: Смольный Институтъ, 2-й этажъ комната № 14а, Телефонъ № 38-89.

Въ виду созыва въ теченіи ближайшихъ дней Второго Всероссійскаго Съѣзда Совѣтовъ Крестьянскихъ Депутатовъ, крестьянъ-делегатовъ пріѣхавшихъ на Второй Всероссійскій Съѣздъ Совѣтовъ Рабочихъ и Солдатскихъ Депутатовъ просятъ остаться для участія въ работахъ этого съѣзда.

ДЕКРЕТЪ О ЗЕМЛѢ

СЪѢЗДА СОВѢТОВЪ РАБОЧИХЪ и С. Д. (ПРИНЯТЪ НА ЗАС. 26 ОКТ. ВЪ 2 Ч. Н.).

1) Помѣщичья собственность на землю отмѣняется немедленно безъ всякаго выкупа.

2) Помѣщичьи имѣнія, равно какъ всѣ земли удѣльныя, монастырскія, церковныя, со всѣмъ ихъ живымъ и мертвымъ инвентаремъ усадебными постройками и всѣми принадлежностями переходятъ въ распоряженіе волостныхъ земельныхъ Комитетовъ и уѣздныхъ Совѣтовъ Крестьянскихъ Депутатовъ, впредь до Учредительнаго Собранія.

3) Какая бы то ни была порча конфискуемаго имущества принадлежащаго отнынѣ всему народу, объявляется тяжкимъ преступленіемъ, караемымъ революціоннымъ судомъ. Уѣздные Совѣты Крестьянскихъ Депутатовъ принимаютъ всѣ необходимыя мѣры для соблюденія строжайшаго порядка при конфискаціи помѣщичьихъ имѣній, для опредѣленія того до какого размѣра участки и какіе именно подлежатъ конфискаціи, для составленія точной описи всего конфискуемаго имущества и для строжайшей революціонной охраны всего переходящаго къ народу хозяйства на землѣ со всѣми постройками, орудіями, скотомъ, запасами продуктовъ и проч.

4) Для руководства по осуществленію великихъ земельныхъ преобразованій, впредь до окончательнаго ихъ рѣшенія Учредительнымъ Собраніемъ долженъ повсюду служить слѣдующій крестьянскій наказъ, составленный на основаніи 242 мѣстныхъ крестьянскихъ наказовъ редакціей «Извѣстій Всероссійскаго Совѣта Крестьянскихъ Депутатовъ» и опубликованный въ номерѣ 88 отнынѣ «Извѣстій», (Петроградъ, почеръ 88, 19 авг. 1917 г.).

П. О земль.

Вопросъ о землѣ, во всемъ его объемѣ, можетъ быть разрѣшенъ только всенароднымъ Учредительнымъ Собраніемъ.

Самое справедливое разрѣшеніе земельнаго вопроса должно быть таково:

1) Право частной собственности на землю отмѣняется навсегда; земля не можетъ быть ни продаваема, ни покупаема, ни сдаваема въ аренду либо въ залогъ, ни какимъ либо другимъ способомъ отчуждаема. Вся земля: государственная, удѣльная, кабинетская, монастырская, церковная, поссессіонная, майоратная, частновладѣльческая, общественная и крестьянская и т. д., отчуждается безвозмездно, обращается въ всенародное достояніе и переходитъ въ пользованіе всѣхъ трудящихся на ней.

За пострадавшими отъ имущественнаго переворота признается лишь право на общественную поддержку на время, необходимое для приспособленія къ новымъ условіямъ существованія.

2) Всѣ нѣдра земли: руда, нефть, уголь, соль и т. д., а также лѣса и воды, имѣющіе общегосударственное значеніе, переходятъ въ исключительное пользованіе государства. Всѣ мелкія рѣки, озера, лѣса и проч. переходятъ въ пользованіе общинъ, при условіи завѣдыванія ими мѣстными органами самоуправленія.

3) Земельные участки съ высококультурными хозяйствами: сады, плантаціи, разсадники, питомники, оранжереи и т. под. не подлежатъ раздѣлу, а превращаются въ показательныя и передаются въ исключительное пользованіе государства или общинъ, въ зависимости отъ размѣра и значенія ихъ.

Усадебная, городская и сельская земля, съ домашними садами и огородами, остается въ пользованіи настоящихъ владѣльцевъ, причемъ размѣръ самихъ участковъ и высота налога за пользованіе ими опредѣляется законодательнымъ порядкомъ.

4) Конскіе заводы, казенные и частные племенные скотоводства и птицеводства и проч., конфискуются, обращаются во всенародное достояніе и переходятъ либо въ исключительное пользованіе государства, либо общины, въ зависимости отъ величины и значенія ихъ.

Вопросъ о выкупѣ подлежитъ разсмотрѣнію Учредительнаго Собранія.

5) Весь хозяйственный инвентарь конфискованныхъ земель, живой и мертвый, переходитъ въ исключительное пользованіе государства или общины, въ зависимости отъ величины и значенія ихъ, безъ выкупа.

Конфискація инвентаря не касается мелкоземельныхъ крестьянъ.

6) Право пользованія землею получаютъ всѣ граждане (безъ различія пола) Россійскаго государства, желающіе обрабатывать ее своимъ трудомъ, при помощи своей семьи, или въ товариществѣ, и только до той поры, пока они въ силахъ ее обрабатывать. Наемный трудъ не допускается.

При случайномъ бѣдствіи какого либо члена сельскаго общества въ продолженіе 2 лѣтъ, сельское общество обязуется, до возстановленія его трудоспособности на этотъ срокъ, притти къ нему на помощь, путемъ общественной обработки земли.

Землевладѣлецъ, вслѣдствіе старости или инвалидности, утратившій навсегда возможность лично обрабатывать землю, теряетъ право на пользованіе ею, но взамѣнъ того получаетъ отъ государства пенсіонное обезпеченіе.

7) Землепользованіе должно быть уравнительнымъ, т. е. земля распредѣляется между трудящимися, смотря по мѣстнымъ условіямъ, по трудовой или потребительной нормѣ.

Формы пользованія землею должны быть совершенно свободны, подворная, хуторская, общинная, артельная, какъ рѣшено будетъ въ отдѣльныхъ селеніяхъ и поселкахъ.

8) Вся земля, по ея отчужденіи, поступаетъ въ общенародный земельный фондъ. Распредѣленіемъ ея между трудящимися завѣдуютъ мѣстныя и центральныя самоуправленія, начиная отъ демократически организованныхъ безсословныхъ сельскихъ и городскихъ общинъ и кончая центральными областными учрежденіями.

Земельный фондъ подвергается періодическимъ перераспредѣленіямъ въ зависимости отъ прироста населенія и повышенія производительности и культуры сельскаго хозяйства.

При измѣненіи границъ надѣловъ первоначальное ядро надѣла должно остаться неприкосновеннымъ.

Земля выбывающихъ членовъ поступаетъ обратно въ земельный фондъ, причемъ преимущественное право на полученіе участковъ выбывшихъ членовъ получаютъ ближайшіе родственники ихъ и лица по указанію выбывшихъ.

Вложенная въ землю стоимость удобренія и мелліорацій (коренныя улучшенія), поскольку они не использованы при сдачѣ надѣла обратно въ земельный фондъ, должны быть оплачены.

Если въ отдѣльныхъ мѣстностяхъ наличный земельный фондъ окажется недостаточнымъ для удовлетворенія всего мѣстнаго населенія, то избытокъ населенія подлежитъ переселенію.

Организацію переселенія, равно какъ и расходы по переселенію и снабженію инвентаремъ и проч. должно взять на себя государство.

Переселеніе производится въ слѣдующемъ порядкѣ: желающіе безземельные крестьяне, затѣмъ порочные члены общинъ, дезертиры и проч., и, наконецъ, по жребію, либо по соглашенію.

Все содержащееся въ этомъ наказѣ, какъ выраженіе безусловной воли огромнаго большинства сознательныхъ крестьянъ всей Россіи, объявляется временнымъ закономъ, который впредь до Учредительнаго Собранія проводится въ жизнь по возможности немедленно а въ извѣстныхъ своихъ частяхъ съ той необходимой постепенностью, которая должна опредѣляться уѣздными Совѣтами Крестьянскихъ Депутатовъ.

Земли рядовыхъ крестьянъ и рядовыхъ казаковъ не конфискуются.

(Предсѣдатель Совѣта Народныхъ Комиссаровъ Владиміръ Ульяновъ-Ленинъ)
26 окт. 1917 г.

Этот исторический документ, подписанный В. И Лениным, воплотил в жизнь вековую мечту трудового крестьянства о земле.

Крестьяне подают заявления о приеме в колхоз.
Так в деревне начиналась новая жизнь.

В деревню пришли первые тракторы.
(*Кадр из документального фильма «Незабываемые годы»*).

Благоустраиваются и хорошеют колхозные села и поселки совхозов. Красива центральная усадьба кубанского рисоводческого совхоза «Красноармейский».

В осуществлении плана электрификации сельского хозяйства важную роль играют межколхозные электростанции. Вот одна из них — Кузьминская межколхозная ГЭС на Оке (Рязанская область).

рые складывались веками. В условиях капиталистического общества город быстро обгонял деревню во всех отношениях. Город покупал сельскохозяйственные продукты по дешевым ценам, а продавал продукты промышленного производства дорого. Это неизбежно приводило к обеднению деревни.

За годы Советской власти уже много сделано для того, чтобы стереть эти различия.

В 1965 г. денежный доход крестьянина от общественного и личного хозяйства в среднем увеличился по сравнению с 1913 г. в шесть раз, а его реальный доход с учетом бесплатного обучения, лечения, пенсий, пособий и других льгот за счет государства увеличился более чем в восемь раз. В предстоящем пятилетии доходы колхозного крестьянства в общественном хозяйстве увеличатся еще на 35—40%. Наряду с ростом материального благополучия колхозников повышается культура села, меняется и его внешний облик.

Крестьяне бедняки и середняки в дореволюционной России были почти поголовно неграмотными, а сейчас в колхозах около 35% жителей имеют высшее и среднее образование. Трудно найти колхозный двор, где бы не выписывали газеты, не слушали радио. В большинстве колхозов есть клубы, Дворцы культуры, стадионы и т. д. Во многих колхозах построены новые, благоустроенные дома с электричеством, водопроводом, а в некоторых колхозах есть и газ.

Особенно заметны изменения в области производства, культуры и быта в колхозах национальных республик, народы которых до Октябрьской революции зачастую не имели даже своей письменности. Ушло в прошлое кочевое хозяйство. Даже на суровом севере у колхозников-оленеводов вместо дымных чумов появились благоустроенные дома. Их дети учатся в школах-интернатах на родном языке.

Колхозный строй раскрепостил полностью женщину-крестьянку. Она стала равноправной не только на производстве, но и в быту. Колхозница получает равную с мужчиной оплату за равный труд, это уже не подневольная рабыня своего мужа, а равноправный член семьи. Исчезают страшные суеверия в деревне. Давно снята паранджа, закрывавшая в прошлом лицо узбечки и таджички.

Возьмем для примера узбекский колхоз «Кзыл Юлдуз», который находится в 60 *км* от Ташкента. Председателем его более тридцати лет был Хамракул Турсункулов, трижды Герой Социалистического Труда. Тридцать семь лет назад на месте этого колхоза была безводная пустыня, поросшая верблюжьей колючкой, а сейчас на этой земле колхоз получает самые высокие урожаи хлопчатника. А как зажиточно и культурно живут колхозники!

Вот еще новая черта быта советской деревни — колхозный хлебозавод (Одесская область).

Прямые асфальтированные улицы колхозного поселка утопают в зелени, в просторных домах (из 3—4 комнат) электричество, газ, водопровод. На центральной площади высится Дворец культуры. Средний заработок у колхозников такой же, как и у квалифицированного промышленного рабочего.

Из колхоза вышло более ста специалистов с высшим образованием. Вся молодежь окончила среднюю школу, большинство юношей и девушек трудится в колхозе. Для детей колхозников построены ясли и детский сад.

Все это дал трудовому крестьянству колхозный строй. Он открыл перед ним неограниченные возможности для роста материального благосостояния, повышения культуры, духовного развития.

А это — музыкальная школа в совхозном селе Черниговке (Приморский край).

Тысячи врачей охраняют здоровье жителей села. На снимке: на приеме у врача сельской больницы (Одесская область).

Совхозы — государственные сельскохозяйственные предприятия

Совхоз, как и любое промышленное предприятие —завод, фабрика,— является государственной собственностью, всенародным достоянием. Начало организации совхозов было положено сразу после Великой Октябрьской социалистической революции, когда в совхозы превращались наиболее благоустроенные, крупные имения, конфискованные у помещиков.

Задачи, которые ставились перед совхозами уже в те первые годы, сводились не только к производству сельскохозяйственных продуктов, так необходимых молодому Советскому государству. Совхозы призваны были служить школой крупного сельскохозяйственного коллективного производства для трудового крестьянства, оказывать крестьянству помощь сортовыми семенами, продуктивным скотом и т. д. Совхозы с самого начала строились как крупные предприятия, оснащенные наиболее совершенной техникой и применяющие передовую технологию производства.

Начиная с 1930 г. новые совхозы создавались главным образом на землях государственного земельного фонда и на неиспользованных площадях многоземельных колхозов, а с 1954 г. проходила массовая организация совхозов на целинных и залежных землях Поволжья, Южного Урала, Казахстана, Южной Сибири и Дальнего Востока.

К 1966 г. в нашей стране было 11 642 совхоза. Совхозы специализируют свое хозяйство в зависимости от природных и экономических условий. В каждом хозяйстве устанавливается главная отрасль, в соответствии с которой и специализируется хозяйство. Например, для районов целинных и залежных земель главная отрасль хозяйства — производство товарного зерна. В совхозах, расположенных вокруг больших городов и промышленных центров, главная отрасль — производство молока и овощей. Овцеводческие совхозы юго-востока Европейской части СССР, Казахстана и Сибири специализируются на производстве шерсти и овечьего мяса. Есть рисоводческие, хлопководческие, виноградарские совхозы и т. д.

Наряду с главной отраслью для лучшего использования земли, сельскохозяйственной техники и оборудования во многих совхозах создаются дополнительные отрасли.

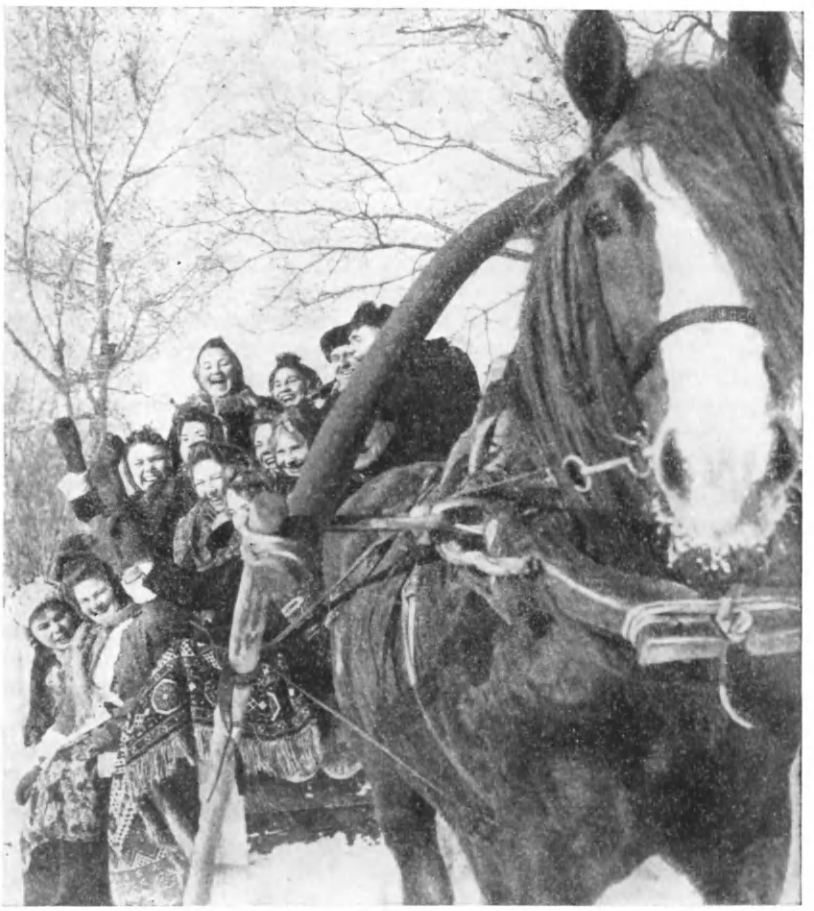
Вот пример. Совхоз «Гигант» Ростовской области — один из старейших совхозов страны, организованный еще в 20-х годах. Это

крупное хозяйство, ведущее свое производство на 40 тыс. *га* земли. Главная отрасль в совхозе—производство зерна. Поэтому наибольшая площадь пашни ежегодно занимается зерновыми культурами и основные доходы хозяйство получает от продажи государству зерна. Но отдельные участки земли выгодно использовать для производства других продуктов. Например, заливные луга по рекам дают прекрасное сено; склоны балок и оврагов в этой южной зоне пригодны для разведения садов и виноградников. Поэтому в совхозе большое поголовье крупного рогатого скота, развито садоводство и виноградарство. На пониженных местах созданы пруды, необходимые для орошения и для водопоя скота, заправки водой тракторов.

Совхоз «Гигант» не только крупное, но и высокодоходное хозяйство, так как в нем разумно организованы дополнительные отрасли и разумно используются земля, средства производства и труд.

По размерам производства совхозы — самые крупные сельскохозяйственные предприятия в мире.

Так, например, на один зерновой совхоз в среднем приходится 43 тыс. *га* земли, в том числе 24,7 тыс. *га* посевов, 280 тракторов, более 3 тыс. голов крупного рогатого скота и т. д. Многие совхозы — это крупные фабрики зерна, молока, мяса, плодов и т. д.



Воскресным январским днем на селе.

Совхозы играют большую роль и в повышении общей культуры сельского хозяйства. В каждой зоне выделены совхозы, производящие чистосортные семена высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, высокопородный скот, который затем продается колхозам.

Основная форма организации труда — производственная бригада, а в бригаде — звенья. Бригады и звенья в совхозах оснащаются самой современной, высокопроизводительной техникой. Поэтому главная фигура в совхозе — механизатор широкого профиля.

Для удобства управления в крупных совхозах созданы отделения и производственные участки, внутри которых работают постоянные бригады и звенья по отраслям.

За бригадами, как и в колхозах, закрепляются участки земли, машины и орудия, постройки; в животноводстве — продуктивный скот, птица, помещения, сооружения, корма. Бригады и звенья работают на основе годового производственного задания, составленного в соответствии с общим планом предприятия.

Труд работников оплачивается в форме заработной платы, как и на любой государственной фабрике или заводе. На всех работах устанавливается норма выработки за семичасовой рабочий день, а также расценки за каждую единицу работы и продукции.

До 1966 г. государственные органы давали каждому совхозу годовой план-заказ на производство товарной продукции, теперь план дается по основным продуктам неизменный на пять лет с разбивкой по годам.

Производственно-финансовый план, который разрабатывается в самом

совхозе на основе государственного планазадания, составляется с таким расчетом, чтобы хозяйство было рентабельным, т. е. чтобы доходы его превышали расходы и хозяйство имело прибыль.

Для руководства совхозом государственные органы назначают директора и главных или старших специалистов (агронома, зоотехника). Для руководства внутрихозяйственными подразделениями директор назначает бригадиров, заведующих фермами, мастерскими, гаражами и т. д.

Во всех звеньях совхозного производства управление осуществляется на основе единоначалия. Но это вовсе не значит, что директор или другой руководящий работник может делать все, что ему хочется и что лично ему кажется нужным. В положениях о государственном предприятии сказано, что все решения должны приниматься при участии общественных организаций хозяйства. Таким образом, руководство совхозом строится на все более и более демократических началах, непрерывно повышается роль коллектива рабочих и служащих, общих собраний, производственных совещаний и т. д.

* * *

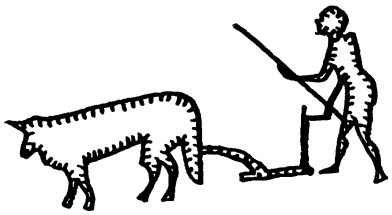
Совхозы вместе с колхозами составляют социалистическую систему сельского хозяйства, проверенную многолетним опытом и окончательно утвердившуюся не только в СССР, но и в других социалистических странах.

В Программе Коммунистической партии Советского Союза, принятой на XXII съезде КПСС, сказано, что обе эти формы — и колхозы и совхозы — должны успешно развиваться на протяжении всего периода создания материально-технической базы коммунизма. В дальнейшем, в коммунистическом обществе, эти формы, очевидно, сольются в единую коммунистическую форму социалистических сельскохозяйственных предприятий.

XXIII съезд партии наметил грандиозную программу развития сельского хозяйства в новой пятилетке (1966—1970). За пять лет в основные фонды развития сельского хозяйства будет вложен 71 млрд. рублей. Эти средства пойдут главным образом на улучшение колхозных и совхозных земель, на производство сельскохозяйственной техники, минеральных удобрений и др.

Большие средства колхозов и совхозов будут вложены в жилищное строительство и благоустройство села.

Все это скажется на ускорении темпов развития сельского хозяйства и сближения уровня жизни сельского населения с уровнем жизни горожан.



ПОЧВА И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ЧТО ТАКОЕ КУЛЬТУРА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Главная отрасль сельскохозяйственного производства — растениеводство. Здесь с помощью зеленых растений ежегодно создается органическое вещество, которое служит пищей для людей и животных, энергетическим материалом для многообразного мира микроорганизмов и сырьем для легкой и пищевой промышленности.

Зеленые растения связывают нашу планету с космическим миром. Это они, используя солнечную энергию, углекислоту воздуха, воду и питательные вещества почвы, при определенном температурном режиме образуют органическое вещество и таким образом увеличивают запас солнечной (космической) энергии на земле. Без работы зеленого листа не может развиваться живая природа. Все живое на земле, в том числе и люди, связано с зеленым растением.

Особенно важную роль в жизни человека играют культурные растения. Издавна земледельцы стремились поднять продуктивность рас-

тений, создать для них наиболее благоприятные условия жизни, чтобы получить больше полезных продуктов — зерна, масла, сахара, волокна, фруктов и ягод, овощей и т. д.,— одним словом, добиться высокого урожая.

Над решением этой задачи работают во всем мире ученые, агрономы и другие специалисты сельского хозяйства. И многое для этого уже сделано. Ныне существует стройная система агрономических знаний, которая дает ясный ответ на вопрос, как получить высокий урожай.

О чем говорят важнейшие законы земледелия

Получить высокий и устойчивый урожай можно, лишь неуклонно проводя в жизнь весь комплекс агротехнических, экономических и организационных мер по повышению культуры земледелия и плодородия почв. Какой-либо один, даже очень сильный прием или средство не приносит нужного успеха. Конечно, каждый научно обоснованный агрономический прием дает экономический эффект. Но наибольший выигрыш хозяйство получает только тогда, когда оно осуществляет эти меры в комплексе, во взаимодействии. Таков характер законов, которые действуют в земледелии и составляют основу его научного ведения. Два важнейших из них — **закон минимума, оптимума и максимума действия факторов жизни растений и закон совокупного, взаимообусловленного, а не изолированного действия факторов урожая.** (Важнейшие факторы жизни растений — это свет, тепло, вода, питательные вещества.)

В чем заключается смысл закона минимума, оптимума и максимума действия факторов жизни растений?

Урожай зависит от того фактора жизни или даже того элемента питания, которого растение получает недостаточно. Например, если в почве столько продуктивного азота, сколько требуется пшенице для создания урожая зерна в 10 *ц/га*, а остальные элементы питания, внесенные в почву или имеющиеся в ней, могут обеспечить урожай в 30 *ц/га*, урожай все равно будет примерно 10 *ц/га*. Если количество азота в почве будет увеличено, устранен м и н и м у м азота, урожай повысится до уровня, ограниченного каким-либо другим элементом или фактором, который, в свою очередь, окажется в минимуме, и т. д. Нельзя заменить азот калием или фосфором, нужный растениям свет не заменит тепло, а пища не заменит воду.

Конечно, растение не машина, а живой организм, сложная саморегулирующаяся система. Поэтому в зависимости от складывающихся условий растительный организм может в известной степени приспосабливаться и более или менее производительно использовать имеющиеся элементы питания, влагу. Однако приспособительские возможности даже у лучших сортов очень ограниченны.

Агрономическая наука и практика земледелия знают немало эффективных приемов создания о п т и м а л ь н ы х, т. е. лучших, условий, при которых синтез органического вещества и развитие растений протекают наиболее производительно.

Избыток любого фактора может оказать отрицательное действие на рост растений, в этом случае проявится закон м а к с и м у м а. Для растения одинаково вредны как недостаток, так и избыток какого-либо фактора или отдельного элемента.

Исключительно важное значение для практики имеет второй основной закон земледелия. **Отдельные факторы жизни растений действуют не изолированно. Растение непрерывно испытывает влияние всего комплекса факторов, которые находятся во взаимной связи и взаимодействии.** В полевых условиях с изменением одного какого-либо фактора закономерно происходят изменения в целом ряде других. Например, с повышением температуры увеличивается потеря воды из почвы через испарение. А после удаления воды автоматически повышается содержание воздуха в почве, усиливается деятельность микроорганизмов и вместе с этим больше накапливается пищи для растений. Растение развивается до определенного предела; при сильном иссушении почвы накопление пищи снова прекращается. Эта взаимосвязь факторов жизни растений подчиняется естественным законам физики, химии и биологии.

Ученые попытались установить точную зависимость между урожаем и всей сложной и изменчивой совокупностью факторов жизни растений и выразить ее в виде математической формулы. Но все попытки создать «формулу урожая» пока еще не увенчались успехом. Быстрое развитие кибернетики и электронно-вычислительной техники, а также последние достижения биологии, возможно, помогут в ближайшее время решить эту сложнейшую проблему земледелия.

Создание «формулы урожая» будет иметь огромное значение не только для теории, но и для практики земледелия.

В решении сельскохозяйственной проблемы нет второстепенных мер. Все важно и требует своего решения до конца. В. И. Ленин в свое время сказал: «Если нужна железная цепь, чтобы удержать тяжесть, скажем, в 100 пудов,— то что получится от замены *одного* звена этой цепи деревянным? Цепь порвется. Крепость или целость всех остальных звеньев цепи, кроме одного, не спасет дела. Сломается деревянное звено — лопнет вся цепь». Эти слова Владимира Ильича относятся к политике, но их вполне можно отнести и к сельскому хозяйству.

Если, например, провести орошение засушливых земель, но не дать достаточного количества минеральных удобрений этим землям, не организовать в хозяйствах серьезной борьбы за наилучшее использование местных органических удобрений, если на орошаемых землях будет низкая культура земледелия, то орошение не даст должного экономического эффекта.

Весь многолетний опыт передовиков земледелия, которые систематически получают высокие урожаи, говорит, что только умелое применение закона совокупного действия факторов урожая неизменно обеспечивает успех.

Культуру земледелия — в каждый колхоз и совхоз

Наша партия на XXIII съезде, мартовском (1965) и майском (1966) Пленумах ЦК провозгласила курс на механизацию, электрификацию и химизацию сельскохозяйственного производства, а в зонах с неблагоприятными природными условиями и проведение широкой мелиорации земель. Партия организует всенародную борьбу за повышение культуры земледелия и достижение на этой основе высоких и устойчивых урожаев.

Повышение культуры земледелия — это важнейшая проблема современного сельского хозяйства. Главный показатель культуры земледелия — высокий урожай. Где урожайность низкая, там нет культуры земледелия. А складывается культура земледелия из всего комплекса мероприятий по повышению плодородия почв.

Как известно, пищу и влагу — основные регулируемые (земные) факторы жизни растений, определяющие уровень урожайности, — растения извлекают из почвы. Способность почвы обеспечивать растения одновременно водой, пищей и воздухом, а также создавать для них благоприятные физические, физико-химические, биологические и другие условия называется ее п л о д о р о д и е м.

На плодородных окультуренных почвах создаются почти оптимальные условия для роста и развития растений в течение всего вегетационного периода. На таких почвах, как правило, выращивают высокие и устойчивые урожаи, даже в период засухи. Это и понятно: осадки здесь легко проникают в пахотный слой, расходуются растениями экономно и производительно.

В малоплодородные бесструктурные почвы вода проникает медленно, а испаряется из них очень быстро. Выпаханные почвы с низким содержанием перегноя не защищают растения от засухи, при недостатке влаги даже внесение удобрений не спасает положения.

Борьба за повышение плодородия почв, их окультуривание и обогащение органическим веществом — это борьба за лучшее снабжение растений пищей и влагой, это верное средство смягчения «почвенной засухи».

В наше время ученые разработали, а практики многократно проверили основные способы повышения плодородия почв. Их можно свести к четырем взаимосвязанным группам: 1) ф и з и ч е с к и е с п о с о б ы повышения плодородия почв — система правильной обработки (там, где это необходимо, с углублением пахотного слоя) и др.; 2) м е л и о р а ц и я з е м е л ь в широком понимании этого слова, в том числе орошение и осушение, насаждение защитных лесных полос, борьба с эрозией и т. д.; 3) а г р о х и м и ч е с к и е и б и о х и м и ч е с к и е с п о с о б ы — внесение органических и минеральных удобрений, применение различных стимуляторов роста растений, химическая мелиорация земель и др.; 4) б и о л о г и ч е с к и е — система правильного чередования культур в севообороте, оптимальные сроки и способы сева, широкое применение посевов бобовых культур, и прежде всего клевера, люцерны, люпина и т. д.

Во всем комплексе мероприятий важнейшую роль играют правильные севообороты и рациональная система обработки и удобрения почв.

В условиях современного земледелия намного возрастает роль сортов, приспособленных к местным условиям, устойчивых к неблагоприятным факторам, а также, как говорят специалисты, приспособленных к повышенному агротехническому фону (когда в почве создан наилучший для растений режим пищи и влаги). Нужны сорта сельскохозяйственных культур интенсивного типа, например пшеница, способная выдерживать тучные колосья не полегая.

В решении задачи непрерывного роста урожайности немаловажное значение имеет и борьба с сорняками, вредителями, болезнями культурных растений.

В нашей обширной стране пахотные земли расположены в самых различных природных зонах, потому приемы земледелия и комплексы их, или системы, различны. Системы земледелия меняются, совершенствуются и с ростом производительных сил, развитием науки и техники. Они разрабатываются и применяются конкретно, с учетом местных почвенных, экономических и производственных условий.

Мастерство специалиста сельского хозяйства в том, чтобы на основе глубоких агрономических знаний, учитывая законы земледелия, разработать такой комплекс агротехнических мероприятий, который соответствовал бы хозяйственным и природным условиям данного колхоза или совхоза и обеспечивал бы наиболее высокий урожай при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции.

Высококачественное выполнение всех полевых работ в лучшие сроки — основа основ повышения культуры земледелия. И наоборот, низкое качество и несвоевременность полевых работ — враги культуры земледелия. Последствия их нельзя ликвидировать ни большими дозами удобрений, ни первоклассной техникой, ни хорошими сортами. Если все работы проведены своевременно и высококачественно, при высоком уровне агротехники, создаются наиболее благоприятные условия для растений, и тогда получают значительные прибавки урожая от удобрений, улучшенных сортов, орошения, осушения и т. д.

Конечно, вырастить высокий урожай — это очень важно, но это еще не все. Каждый земледелец знает, что реальный урожай только тот, который свезен в хранилище, а поля и луга считаются убранными только тогда, когда солома и сено с них перевезены в хозяйства или же добротно сложены в стога по границам участков.

В нашей стране накоплен уже большой опыт эффективной борьбы за повышение культуры земледелия и достижения на этой основе высоких урожаев. Вот несколько примеров.

На протяжении 15 лет хозяйства Жашковского района Черкасской области УССР под руководством ученых Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной свеклы применяют научно обоснованную систему земледелия. Здесь освоены севообороты, включающие зерновые, пропашные культуры и многолетние бобовые травы. Хозяйства применяют агротехнический комплекс в соответствии с местными экономическими и природными условиями, в том числе правильную систему удобрения и улучшенную обработку почв.

Благодаря этому колхозы района подняли плодородие полей, ликвидировали их засоренность. И вот результат: в среднем за 1951—1955 гг. урожай зерновых культур в колхозах района составил 13,6 *ц/га*, в том числе озимой пшеницы — 13,9 *ц/га*, а в 1961—1965 гг. — соответственно 26,3 и 27,5 *ц/га*. В 1965 г. средний урожай озимой пшеницы по колхозам района составил 36,2, а в колхозе «Дружба» — 44 *ц/га*. Выросла урожайность и других культур.

Колхозы и совхозы Эстонской ССР путем осушения избыточно увлажненных земель, известкования кислых почв, применяя органические и минеральные удобрения, за короткий срок значительно повысили урожайность всех культур и в 1965 г. собрали в среднем по республике 22 *ц* зерновых с гектара.

Тысячи передовых хозяйств во всех зонах страны, последовательно повышая культуру земледелия, широко используя в определенной системе современные научные средства, неизменно добиваются отличных результатов. Хлеборобы Краснодарского края, например, в 1966 г. собрали озимой пшеницы в среднем более 30 *ц* с гектара, Киевской области — 30, Черкасской — 29, Николаевской — 27. Высокие урожаи получены и по другим культурам.

* * *

Как видите, в понятие культура земледелия входит большой круг вопросов. И чтобы не ошибиться в решении их и получать высокие урожаи при хороших экономических показателях, есть один путь — широкое применение полевых опытов, точный учет местной практики.

Без проверки на опыте трудно безошибочно и с полным эффектом применять новые агротехнические приемы, сорта, удобрения, гербициды, невозможно внедрять достижения науки, техники и практики. Наука, как известно, ничего не принимает на веру, а сельскохозяйственная наука особенно. Поэтому так важно широкое развитие опытничества в колхозах и совхозах.

В этой важной работе большую роль, безусловно, сыграете вы, молодежь, школьники, юные натуралисты и опытники.

■

ПОЧВА — ВЕЛИЧАЙШЕЕ БОГАТСТВО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Жизнь человечества неразрывно связана с почвами. Только на почве могут развиваться растения, которые дают людям продукты питания и сырье для промышленности. Рыхлым, тонким слоем почвы покрывают почти всю сушу. Они обладают особым свойством — плодородием и этим отличаются от бесплодных горных пород. Веками, тысячелетиями создавалось это величайшее природное богатство, и пользоваться им нужно разумно. История знает немало примеров, когда люди, сами того не зная, разрушали плодородный слой земли, что приводило к упадку целые страны и народы. Это было в прошлом, но и сейчас неумелое использование почв грозит бедствием.

Многие свойства почвы давно были известны земледельцам-практикам. Но впервые законы образования и распределения почв по зонам были установлены нашим выдающимся ученым В. В. Докучаевым (см. стр. 378). Он создал науку о почве — почвоведение. Уже более 100 лет методами русского почвоведения пользуются ученые многих стран мира. Только хорошо изучив почвы, можно найти пути для повышения их плодородия, предохранения от разрушения, научиться правильно использовать почвы в сельском и лесном хозяйстве.

Как образовались почвы

Почвы — это продукт «переработки» горных пород растениями и животными. Скорость переработки зависит от климата, рельефа и других условий. На образование почв влияет многое: материнская порода, т. е. горная порода, на которой формируется почва, рельеф местности, степень увлажнения, характер и состав растительности, климат и др. Поэтому так разнообразны почвы на всей Земле и на территории нашей страны. Образование почв началось с момента возникновения жизни на Земле. Почвы создаются живыми организмами, и, в свою очередь, их жизнь зависит от почв.

Как образуется почва, можно наблюдать и сейчас. На голых скалах первыми поселяются микроорганизмы, питающиеся главным образом минеральными соединениями горной породы. Выделяя органические кислоты и другие вещества, микроорганизмы постепенно разъедают горные породы и изменяют их химический состав. Теперь здесь могут поселиться низшие растения — лишайники и мхи. Они более энергично, чем микроорганизмы, разрушают породы и еще глубже изменяют состав их. Отмирающие мхи и лишайники разлагаются микроорганизмами. Так образуется перегной (гумус). Это еще очень маломощная почва, но она уже содержит необходимую пищу для высших травянистых и древесных растений.

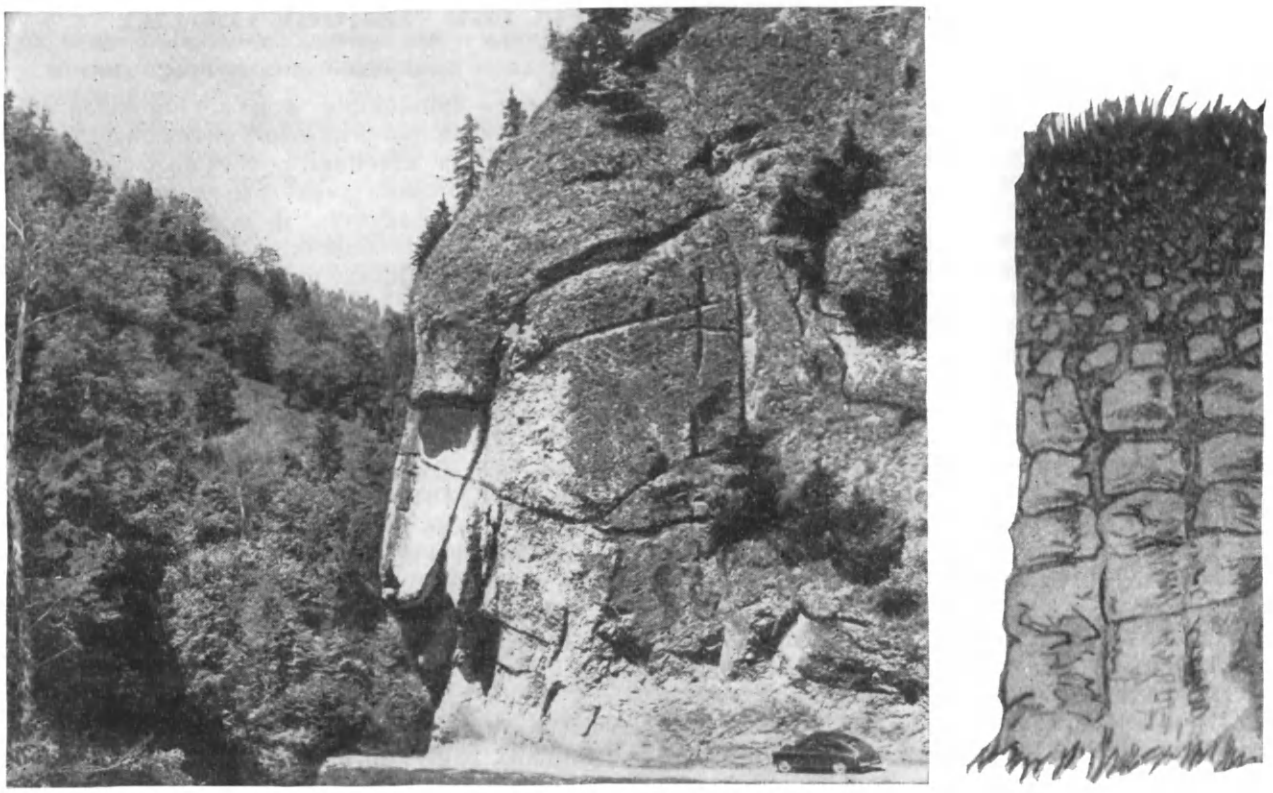
Высшие растения и животные окончательно преобразуют горные породы в почвы. Ежегодно отмирающие части деревьев и кустарников дают много пищи микроорганизмам и животным. Перерабатывая ее, они производят еще больше различных веществ, разъедающих горные породы. Под их влиянием увеличивается мощность почв и в верхних слоях ее накапливается перегной. Он содержит важные для растений питательные элементы: азот, фосфор, калий и многие другие.

Теперь в почвах появляются микроорганизмы, которые увеличивают количество питательных веществ, доступных для растений, например бактерии, превращающие белковый азот отмерших растений и перегноя в аммиак, а затем в азотистую и азотную кислоты. Соединяясь с кальцием, натрием или калием, содержащимися в почвах, азотная кислота дает соли, которые легко усваиваются растениями. Другие бактерии, клубеньковые, поселяясь на корнях бобовых растений, усваивают азот из воздуха и обогащают им почву.

Перегной не только обогащает почвы питательными веществами, но и участвует в образовании их структуры. Структурой называется способность почв распадаться на мелкие комочки различного размера. Эти комочки образуются в результате склеивания мелких частиц почвы перегноем с помощью бактерий и корней растений. Лучшие почвы имеют мелкокомковатую или зернистую структуру, с комочками диаметром от 1 до 10 *мм* (от просяного зерна до горошины). В такой почве образуется много пустот, или пор, бактерии и корни растений бесперебойно снабжаются воздухом и влагой и лучше развиваются. Такой структурой обладают плодородные черноземы и близкие к ним почвы.

Строение почвы

По внешним признакам можно определить, как и когда образовалась почва и каковы ее основные свойства. Для этого важно, как гово-



Под воздействием растений горные породы превращаются в почвы. Схема (справа) показывает, как идет этот процесс.

рят почвоведы, правильно прочитать профиль почвы. Он состоит из трех различных, но в то же время связанных между собой почвенных горизонтов. По ним можно проследить постепенное превращение почвообразующей горной породы в почву.

Верхний горизонт (гумусовый) — наиболее измененная растениями и животными почвообразующая порода. Почвоведы обозначают его буквой *A*. Этот горизонт самый темный, цвет его зависит от перегноя, накапливающегося здесь. Чем старше почва и чем благоприятнее условия для ее образования, тем мощнее гумусовый горизонт. Мощность его колеблется от нескольких сантиметров до 1 *м* и более в зависимости от вида почв.

В некоторых почвах под горизонтом *A* образуется светлый, белесый, напоминающий цветом золу горизонт A_2. Если в почве есть такой горизонт, значит, из нее сильно вымываются гумусовые и минеральные вещества.

Ниже лежит горизонт *B*. Он более плотный, и через него труднее просачивается вода. Это копилка для железа и алюминия, вымываемых из верхних горизонтов. Поэтому горизонт *B* часто имеет красновато-бурую окраску. Мощность его в разных почвах колеблется от 5—10 *см* до 1—1,5 *м*.

Лежащий под ним третий горизонт представляет собой слабо измененную почвообразующую породу. Его обозначают буквой *C*. В нем совсем нет гумуса, но содержатся соли: углекислый кальций, гипс и др. Мощность его различна.

Не всегда в почве выражены все горизонты. Такое различие в профилях почв говорит о разных степенях их развития (рис. 1). Наиболее развиты древние почвы тропической зоны. Они образовались в конце третичного или в начале четвертичного геологического периода и насчитывают миллионы лет. А самые молодые почвы расположены в долинах рек и в районах постоянной вулканической деятельности (например Камчатка).

Под лесами поверх горизонта *A* образуется горизонт A_0, состоящий из растительных

остатков — так называемая лесная подстилка. Мощность его колеблется от 1—2 до 15—20 *см*. Лесная подстилка играет большую роль в питании деревьев.

Состав и свойства почвы

Почва состоит из твердой, жидкой и газообразной частей и живого населения. Твердая часть — это минеральные и гумусовые вещества. Минеральные вещества составляют от 80 до 97%, а гумусовые — от 1 до 10—20% почвы. Минеральная часть — это различные минералы, оставшиеся от материнской породы, и глинистая масса, образовавшаяся в процессе формирования почвы. Гумусовая часть — это различные органические кислоты и их соли. Почвы, образующиеся из торфа, на 85—95% состоят из органических веществ.

Минеральная часть почвы — это частицы песка, пыли и глины. Соотношение в почвах частиц крупнее и мельче 0,01 *мм* характеризует их механический состав (рис. 2).

Жидкая часть — это вода с растворенными в ней органическими и минеральными соединениями. Содержание воды в почвах может колебаться от десятых долей процента до 40—60%, что зависит от их механического состава и количества гумуса.

Газообразная часть, или почвенный воздух, заполняет поры и пустоты почвы. В отличие от атмосферного он содержит меньше кислорода и больше углекислоты. Углекислоту выделяют разлагающиеся растительные остатки и живые организмы при дыхании. В почвенном воздухе есть также аммиак, иногда метан и другие газы. Чем влажнее почва, тем меньше в ней воздуха, так как вода вытесняет воздух из почвенных пор.

Живое население почвы — микроорганизмы и животные (черви, личинки, насекомые и др.). В грамме почвы насчитываются миллионы и десятки миллионов микроорганизмов. Больше их около корешков растений, где они добывают себе пищу из отмерших частей корешков и корневых выделений и создают новые органические вещества.

Состав почвы постоянно изменяется под влиянием живых организмов, воды и тепла. Кроме того, изменяет почвы и человек, обрабатывая, удобряя и всячески улучшая их.

Химический состав почвы говорит прежде всего о том, б о г а т а или б е д н а о н а р а з л и ч н ы м и э л е м е н т а м и, необходимыми растениям. Различают макро- и микроэлементы. Первых содержится в почве от десятков до сотых долей процента. Это кальций, магний, сера, калий, фосфор, железо, алюминий, кремнезем и др. Микроэлементов в почвах меньше сотых долей процента, но они имеют важное значение в жизни растений. К ним относятся бор, молибден, марганец, медь и многие другие (см. стр. 75). В одних почвах элементы распределены равномерно, в других — их больше в горизонтах *B* и *C*, а в третьих —особенно много в горизонте *A*. Распределение минеральных веществ в почвах зависит от климата и растительности. Чем больше увлажняется почва, тем беднее верхние горизонты минеральными солями, и наоборот.

Почвы могут быть к и с л ы м и, н е й т р а л ь н ы м и и щ е л о ч н ы м и. Чем больше растительных остатков поступает в поч-

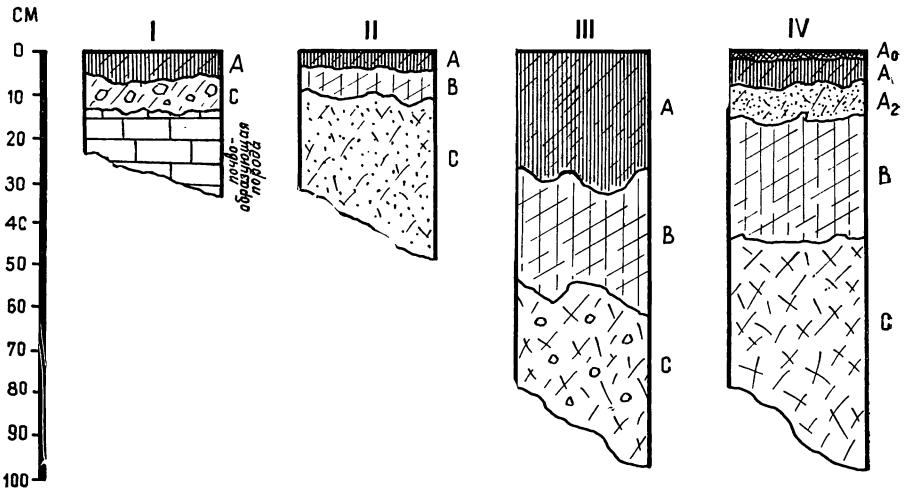


Рис. 1. Схема строения различных почв: I — слаборазвитая почва на коренных твердых породах; II — слаборазвитая почва на рыхлых песчаных породах; III — развитая почва под степной растительностью; IV — развитая почва под лесной растительностью.

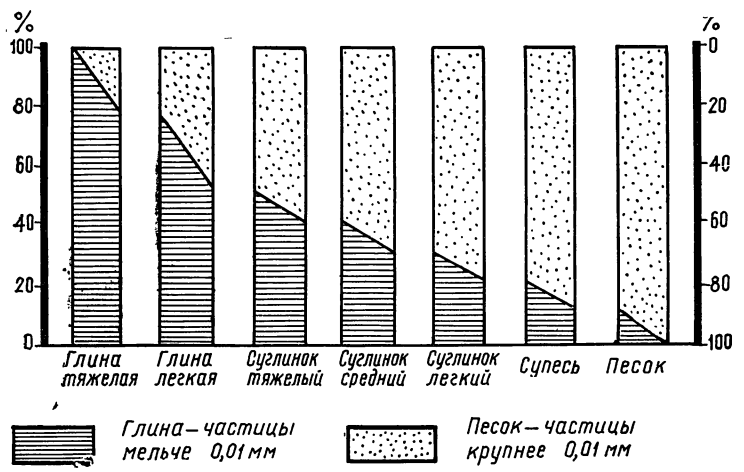


Рис. 2. Соотношение частиц глины и песка в почвах различного механического состава.

ву и чем медленнее они разлагаются, тем почва кислее. Щелочная реакция говорит о том, что в почве есть легкорастворимые соли — сода и др. Наиболее благоприятна для растений нейтральная реакция почв. С повышенной кислотностью почв приходится бороться; применяя известкование, щелочные почвы исправляют гипсованием (см. стр. 72).

Очень важна способность почвы поглощать из водных растворов некоторые вещества и соли, которые затем используют растения (например, кальций, магний, калий и др.).

Из физических свойств почвы наибольшее значение имеют скважность, влагоемкость и водопроницаемость. Через поры в почве растение получает воздух и влагу. В структурных глинистых и суглинистых почвах поры (скважность) занимают 45—60%, в песчаных — 40—45%, а в торфяных — до 80% объема.

Глинистые бесструктурные почвы слабо пропускают воду — она часто застаивается, почва заболачивается. Глинистые и суглинистые структурные почвы удерживают значительную часть воды и хорошо обеспечивают растения влагой. Через песчаные почвы вода проходит как через решето, и они быстро высыхают.

Способность почв поглощать и удерживать воду называется влагоемкостью. Наиболее влагоемки почвы глинистого механического состава, наименее — песчаного. Влагоемкость зависит не только от механического состава почвы, но и от содержания гумуса. Чем его больше, тем выше влагоемкость почвы. Глинистые, богатые гумусом почвы могут удерживать до 30—40% воды, а песчаные только 5—20%.

Почвенные зоны

Еще В. В. Докучаев установил, что каждая местность имеет свою почву, отличающуюся от других составом и свойствами. Им были выделены главные типы почв, образование которых связано с различными почвообразующими породами, рельефом, климатом и особенностями растительности, (см. цветную вклейку, стр. 88—89). На равнинах эти типы почв располагаются широкими горизонтальными полосами, или зонами. В горных районах распределение почв зависит от высоты гор и зоны сменяют друг друга снизу вверх — это вертикальная зональность.

На обширной территории Советского Союза с севера на юг сменяются зоны тундровых, лесных, лесостепных, степных, сухостепных, пустынных, влажносубтропических и горных почв. Каждый тип почвы соответствует определенной биоклиматической зоне (см. т. 1 ДЭ, ст. «Природные зоны»).

Зона тундровых почв тянется полосой вдоль берегов северных морей. Встречаются эти почвы и в горах Урала и Сибири. Тундровые почвы формируются под мхами, лишайниками и мелкими кустарниками в холодном климате. Строение почв и весь облик тундры связаны с вечной мерзлотой. Ее неоттаивающие слои залегают на глубине от 10—20 *см* до 1 *м*. Мощность вечномерзлых пород измеряется десятками и сотнями метров.

Тундровые почвы маломощны и сильно заболочены, ведь влага не может просочиться через слой вечной мерзлоты. На поверхности их залегает небольшой торфянистый горизонт, а под ним тонкий гумусовый горизонт с малым содержанием гумуса. Тундровые почвы кислые, из-за избытка влаги в них недостаточно поступает воздух, поэтому в почвах тундровой зоны преобладают закисные формы железа. Они придают почвам особую серо-сизую или голубоватую окраску.

В естественном состоянии эти почвы используются только как пастбища для оленей. На осушенных, хорошо обработанных и удобренных тундровых почвах родятся ячмень, овес, капуста, картофель.

На сотни километров к югу от тундры раскинулась з о н а л е с н ы х п о ч в. В северной части она покрыта таежными хвойными лесами. Под ними развиваются очень светлые, пепельно-серые подзолистые почвы. Несмотря на то что на поверхности их накапливается много органических остатков в виде подстилки, гумуса в этих почвах не больше 1—2,5%.

Разложение подстилки происходит медленно, и из нее образуются подвижные органические кислоты. Они разрушают минералы почвы и вместе с продуктами разрушения вымываются в горизонт B. В этих почвах резко выражен горизонт A_2, богатый кремнеземом. Он имеет цвет золы, поэтому такие почвы и называются подзолистыми. Эти почвы кислые, бедные питательными веществами. На них растут преимущественно хвойные породы деревьев, способные извлекать из почв необходимое количество питательных веществ и возвращать бóльшую часть их в почвы с опадающей хвоей.

Распаханные, эти почвы быстро теряют свое плодородие. Поэтому они нуждаются в органических и минеральных удобрениях, в известковании для снижения кислотности, а местами требуется и осушение.

Под хвойно-широколиственными лесами с травяным покровом развиваются дерново-подзолистые почвы. Они богаче гумусом, менее кислые. Но и эти почвы требуют хорошего удобрения и улучшения структуры.

В лесной зоне широко распространены болотные почвы. Они отличаются от подзолистых торфянистым горизонтом на поверхности и сероватой окраской толщи под ним. Почвы эти кислые, с близкими грунтовыми водами. После осушения урожаи на них бывают выше, чем на подзолистых почвах. О том, как осушают эти почвы и превращают их в плодородные поля, вы можете прочитать в статье «Поля на месте болот».

З о н а л е с о с т е п н ы х п о ч в в Европейской части страны и Западной Сибири тянется сравнительно узкой полосой. В горных котловинах Восточной Сибири встречаются лишь отдельные массивы этих почв.

Широколиственные леса здесь чередуются с луговыми степями. Для этой зоны наиболее характерны серые лесные почвы, которые развиваются под дубовыми и липовыми лесами. В них хорошо выражен горизонт A, содержащий от 3 до 6—8% гумуса. Почвы эти обладают зернистой структурой, слабокислые и более плодородные, чем подзолистые.

Почвы лесостепи давно осваиваются под пашни. На больших площадях они подвержены размыву, или эрозии, отчего теряют свое плодородие. Такие почвы необходимо правильно обрабатывать и защищать от разрушения.

С т е п н а я ч е р н о з е м н а я з о н а широко раскинулась от западных границ СССР до Енисея. Восточнее черноземы встречаются отдельными массивами, доходящими до Забайкалья.

Черноземы — это самые богатые почвы. Их плодородие создавалось многие тысячи и сотни тысяч лет. Некогда здесь на содержащих известь лёссовидных суглинках поселились степные растения, особенно ковыли. Эти степи выглядели примерно так, как показывает фотография (стр. 39). Травы ежегодно отмирали, их остатки служили пищей микроорганизмам, насекомым и другим животным, которые способствовали их разложению и превращению в перегной. Перегной пропитывал суглинок, а черви, суслики и другие животные, перерывая суглинок, вместе с растениями создавали почву и обогащали ее гумусом. Вместе с гумусом в поч-

Тундра.

Тайга.

ве накапливались азот и фосфор, которые в первую очередь необходимы растениям. В гумусовом горизонте отдельные почвенные частицы склеивались в прочные комочки, приобретавшие форму зерен гороха. Так создавалась прочная зернистая и мелкокомковатая структура черноземов. Черноземом называется почва, обладающая не только черным цветом, но и определенными, только ей присущими свойствами.

В черноземах мощность гумусового структурного горизонта — от 50 *см* до полутора метров и даже больше!

Черноземы содержат много гумуса (от 5—6 до 12—18%), имеют хорошую структуру, вода и воздух в них находятся в наиболее благоприятном для растений соотношении.

Черноземные почвы степной зоны СССР при ее огромной протяженности неодинаковы. С нарастанием континентальности климата, его засушливости они становятся беднее перегноем и менее мощными.

Сейчас сохранились только небольшие площади девственных черноземов в заповедниках (около г. Курска и в других местах).

Но несмотря на то что черноземы распахиваются не одну сотню лет, они продолжают оставаться самыми богатыми почвами мира. При внесении в черноземы удобрений урожайность сельскохозяйственных культур значительно повышается. Больше всего черноземы нуждаются в правильном использовании и защите от разрушения талыми водами и ветром. Кроме того, нужно заботиться, чтобы в черноземах больше накапливалось влаги: в засушливые годы растения сильно страдают от недостатка ее.

К югу от черноземной лежит з о н а с у х о с т е п н ы х п о ч в. Она тянется от берегов Черного моря до Западной Сибири. Восточнее сухостепные почвы встречаются отдельными пятнами в Забайкалье. В основном это каштановые почвы.

Они сформировались в условиях недостаточного увлажнения и повышенной температуры. Поэтому в них меньше гумуса (2—5%), гумусовый горизонт менее мощный (20—40 *см*), чем в черноземах. Почвы обладают высоким естественным плодородием, но недостаток влаги, особенно в засушливые годы, не позволяет получать ежегодно устойчивые урожаи. При искусственном орошении урожаи здесь удваиваются и утраиваются.

Каштановые почвы незаметно переходят в бурые полупустынные почвы, которые содержат еще меньше гумуса и больше воднорастворимых солей.

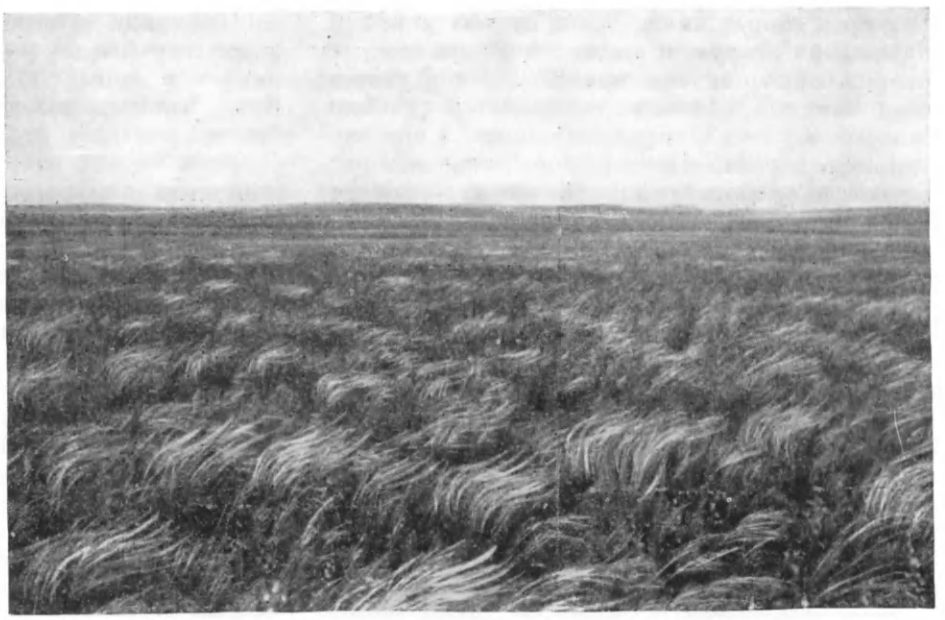
Среди черноземов и особенно каштановых и бурых почв часто встречаются солонцы. В них на глубине 20—30 *см* и ниже содержатся воднорастворимые, вредные для растений соли. Верхние горизонты солонцов имеют плотную столбчатую и глыбистую структуру и содержат натрий. Солонцы затрудняют обработку всего земельного массива, и на них растения не дают урожая. Поэтому солонцы необходимо улучшать путем внесения гипса и глубокой обработки.

Почвы пустынной зоны — это различные сероземы и пески. Развиваются эти почвы при крайнем недостатке влаги и избытке тепла. Сероземы содержат мало гумуса (1—2,5%) и пропитаны углекислым кальцием. В них на глубине 40—80 *см* появляются гипс и воднорастворимые соли. Почвы эти высокоплодородны, но только при орошении. На них выращивают хлопчатник и другие теплолюбивые сельскохозяйственные культуры.

В пустыне много солончаков. С самой поверхности они содержат вредные для растений хлористые и сернокислые соли натрия, магния и др. Солончаки располагаются пятнами и большими массивами среди незасоленных почв, что мешает освоению последних. Солончаки бесплодны до тех пор, пока из них не будут вымыты соли. Большие пространства зоны пустынь заняты песками.

Почвы влажной субтропической зоны (Черноморского побережья Кавказа, от Сухуми до Батуми, и южного побережья Каспийского моря, в Ленкорани) — красноземы и желтоземы. Это кислые почвы, бедные питательными веществами, в них много алюминия и железа. Этим объясняется их красный и желтый цвет. Развиваются эти почвы во влажном и теплом в течение всего года климате, под пышными субтропическими лесами. Их используют под чай, цитрусовые и другие культуры. Чтобы сделать почвы субтропиков достаточно плодородными, в них необходимо вносить известь, различные органические и минеральные удобрения.

Почвы горных районов разнообразны. Они начинаются с высоты 700—1000 *м* и выше. Наиболее характерны для этой зоны высокогорные альпийские и субальпийские горно-луговые почвы, а также бурые горно-лесные почвы (Кавказ, Карпаты, Дальний Восток). Горно-луговые почвы используются под пастбища, а на бурых горно-лесных почвах растут ценные широколиственные леса. Частично эти почвы используются под виноградники, возделываются и другие сельскохозяйственные культуры.



Ковыльная степь.

Особое место занимают п о ч в ы р е ч н ы х д о л и н, или пойм. Они образуются за счет сноса в долины частиц почв с более высоких мест. Почвы долин богаты питательными веществами и дают высокие урожаи трав, овощных и других культур.

В нашей стране изучению почв уделяется большое внимание. Составляются почвенные карты, выясняется происхождение и плодородие почв, разрабатываются способы предохранения почв от разрушения, решаются многие другие вопросы. Цель этой огромной работы — сделать нашу землю еще более урожайной, богатой и прекрасной.

КАК БОРЮТСЯ С РАЗРУШЕНИЕМ ПОЧВ

Земля может кормить бесконечно, но при одном условии: к ней нужно бережно относиться, умело обрабатывать и удобрять, считаясь с особенностью почв, климата, форм земной поверхности. Если эти правила не соблюдаются, земля становится бесплодной; местами возникают заболачивание, засоление, эрозия — смыв и размыв почв стекающей водой, выдувание почв и песков, иногда называемое ветровой эрозией (правильнее — дефляция).

Что такое э р о з и я? Чтобы это понять, проследим судьбу капли дождя. Когда капля падает на луг, ей не удается стечь, даже если луг расположен на склоне. Ее задержат стебли трав, отмершие листья, комки почвы. Почва под лугом всегда пористая, и капля вскоре уходит в ее трещинки, впитывается. Там ее находят и выпивают с пользой для себя и для людей корешки растений. Иная судьба у капли, упавшей на старую и распыленную пашню, на которой образовалась корка. По ней капли текут, как по асфальту, собираясь в ручейки. Но асфальту они не приносят вреда, а вот почвенную корку на более крутом склоне они размывают, выкапывают себе русло — водороину — и частицы почвы уносят с собой. Это и есть начало эрозии.

Когда земледелец быстро заравнивает мелкие водороины плугом или бороной, поле остается гладким. Однако почва все-таки уплывает, и после каждого ливня или весеннего таяния снега ее слой становится тоньше и тоньше. При этом смывается как раз верхний слой, наиболее богатый перегноем. Плуг начинает захватывать лежащие под почвой бесплодные глину или песок, выворачивая их на поверхность, на поле появляются желтые или серые пятна. Такая почва называется смытой, урожаи на ней падают.

Если водороины вовремя не заравнивать, наступает беда еще злейшая. Правда, это бывает только на пересеченной местности, где возвышенные водоразделы чередуются с долинами и балками. Но таких мест на Земле, и в частности в нашей стране, очень много.

Ручеек, текущий по водороине, достигает бровки балки. Здесь уклон резко увеличивается. Получается порожек или даже водопадик. Сила падающей воды гораздо больше, чем текущей. У бровки быстро образуется ямка — вымоина. Вода, падая в нее, все сильнее бурлит и пенится, подмывая стенки ямки. Вымоина превращается в канаву — промоину, которая быстро растет вверх по склону, врезаясь в поле. Промоины уже непроходимы для трактора. Чтобы их засыпать, надо издалека возить землю. А если их не засыпать, поле окажется разрезанным на много частей, пахать его, собирать и возить урожай станет очень трудно.

Промоина — зародыш оврага. Она становится оврагом, когда, прорезав почву, углубляется в лежащую под ней горную породу. Вред, приносимый оврагами, неисчислим. Они быстро растут в ширину и глубину. Во все стороны от них разбегаются ответвления. Как щупальца спрута, они охватывают и дробят поля, поглощая все новые участки пашни.

Распашка склонов — не единственная причина катастрофической, «ускоренной» эрозии. Если в балке, используемой под пастбище, пасется слишком много скота, наступает скотосбой, т. е. обеднение травянистого покрова, оголение почвы. На этих местах начинается п а с т б и щ н а я э р о з и я.

Широко распространена д о р о ж н а я э р о з и я. Часто деревни стоят в долинах, около воды, а поля расположены на водоразделах. Полевые дороги карабкаются вверх по склонам, пересекая их наискось. Колеи и кюветы перехватывают все струйки, текущие со склона, и собирают их в мощные потоки. Вскоре на месте кювета возникает овраг, который

Быстрорастущий овраг врезался в поля и приближается к водоразделу.

«съедает» дорогу. Ее приходится переносить, а затем та же история повторяется на соседнем участке.

Овраги не только «съедают» землю. Они ухитряются губить посевы на сотни метров вокруг. Овраг оттягивает к себе подземные воды, уровень их опускается на обширной площади, растения сохнут. А зимой ветер сдувает в овраги много снега. Когда наступает весна, снег стаивает бесполезно и не только не приносит влаги полям, но еще и вызывает наводнения на реках.

На степных и пустынных равнинах человек за свою бесхозяйственность получает заслуженное наказание от ветра. Мелкие частицы легких (песчаных и супесчаных) и распыленных орудиями почв плохо скреплены друг с другом и, лишенные растительной защиты, легко отрываются и переносятся сильным ветром. Массовое уничтожение природной растительности на таких почвах и их дальнейшее распыление непрерывной обработкой приводят к тому, что на крупных массивах пашни сильный ветер при сухой погоде «сдвигает» верхний слой почвы. Это означает не только постепенное уничтожение почвы в местах ее выдувания. Носимые ветром частицы почвы на своем пути губят молодые всходы, местами погребают их, наносят пыльные сугробы на дорогах, вокруг колодцев и деревень, загрязняют воду и воздух. Когда происходит сильное выдувание почв сразу на огромных площадях, возникают так называемые п ы л ь н ы е б у р и. Это подлинное народное бедствие.

Особенно сильно страдают от эрозии и выдувания почвы там, где люди осваивают целинные земли и еще не приспособились к новым условиям. Известный американский ученый Х. Х. Беннет так описал освоение плато прерий (Северная Америка) его соотечественниками: «Белые обитатели этой новой страны в своем завоевании диких пространств поставили потрясающий рекорд опустошений и разрушений. На миллионах акров [1] склонов, некогда покрытых великолепными лесами, почва была снесена склоновым смывом. Овраги изрезали богатые земли. Многие участки равнин, на которых когда-то буйно росли местные травы, были покрыты сорняками или занесены сыпучими песками. Что привело к столь трагическим превращениям? Наиболее общая причина кроется в ложном представлении об изобилии страны и мифе о неисчерпаемости природных богатств».

В США 113 млн. *га* земли разрушено или сильно повреждено эрозией и выдуванием почв, кроме того, 310 млн. пострадало в меньшей

[1] Акр — около 0,4 *га*.

После пыльной бури пашня превратилась в пустыню.

степени или находится под угрозой. В Китае эрозией охвачено примерно 150 млн. *га*. В нашей стране насчитывается 52 млн. *га* смытых почв и около 5 млн. *га* оврагов; примерно такой же площади угрожает выдувание, на ней ежегодно повреждается 5—6 млн. *га* и полностью погибает 0,5—1,5 млн. *га* посевов.

Эрозия почв наиболее распространена на Среднерусской и Приволжской возвышенностях, в большинстве районов Украины, в предгорьях и низкогорьях Кавказа, Карпат, Средней Азии и во многих других районах. Овраги нередко растут на 1—8 *м*, а иногда даже до 25 *м* в год. Число их множится с каждым годом.

Выдувание почв особенно сильно и часто проявляется на юге Украины, на Кубани, в Нижнем и Среднем Заволжье, на юге Западной и Восточной Сибири, в песчаных пустынях Средней Азии.

Можно ли остановить дальнейшее разрушение почв водой и ветром? Неужели человек, занимаясь земледелием и животноводством, неизбежно будет разрушать почву, которая его кормит? Ведь бывали примеры, когда земля обрабатывалась много веков и становилась все плодороднее! Да, с эрозией и выдуванием почв можно бороться, в наше время для этого разработана целая система агрономических мероприятий и приемов обработки почвы. Только они, к сожалению, не везде еще применяются. А без этого культурное хозяйство немыслимо.

Мы видели, что эрозия вызывается стоком, а сток можно остановить двумя способами: увеличить водопроницаемость почвы и тем заставить воду сразу впитаться или же задержать ее в углублениях, чтобы она постепенно частью впиталась, частью испарилась.

Вода лучше всего впитывается или в песчаную почву, или в структурную, т. е. состоящую из комочков. Если даже почва глинистая и каждый комочек водонепроницаемый, вода просочится между комочками. Почве, которая не имеет комковатого или зернистого строения, часто можно такое строение придать, если ее хорошо удобрять (особенно навозом) и правильно обрабатывать. На смытых почвах нужно более сильное средство: почвозащитные севообороты, в которых хлебные злаки чередуются с многолетними травами, занимающими поле подряд 2—3 года и более.

Если почва (даже комковатая) все же не впитывает всю воду осадков, на поверхности поля создают гребни или ямки. Они крохотными плотинками встают на пути ручейков и препятствуют стоку воды. Если склон ровный и пологий, не круче 2—3°, достаточно просто пахать точно поперек склона. Тогда каждая борозда вспашки превращается в длинный каналец, задерживающий воду. Если склон более

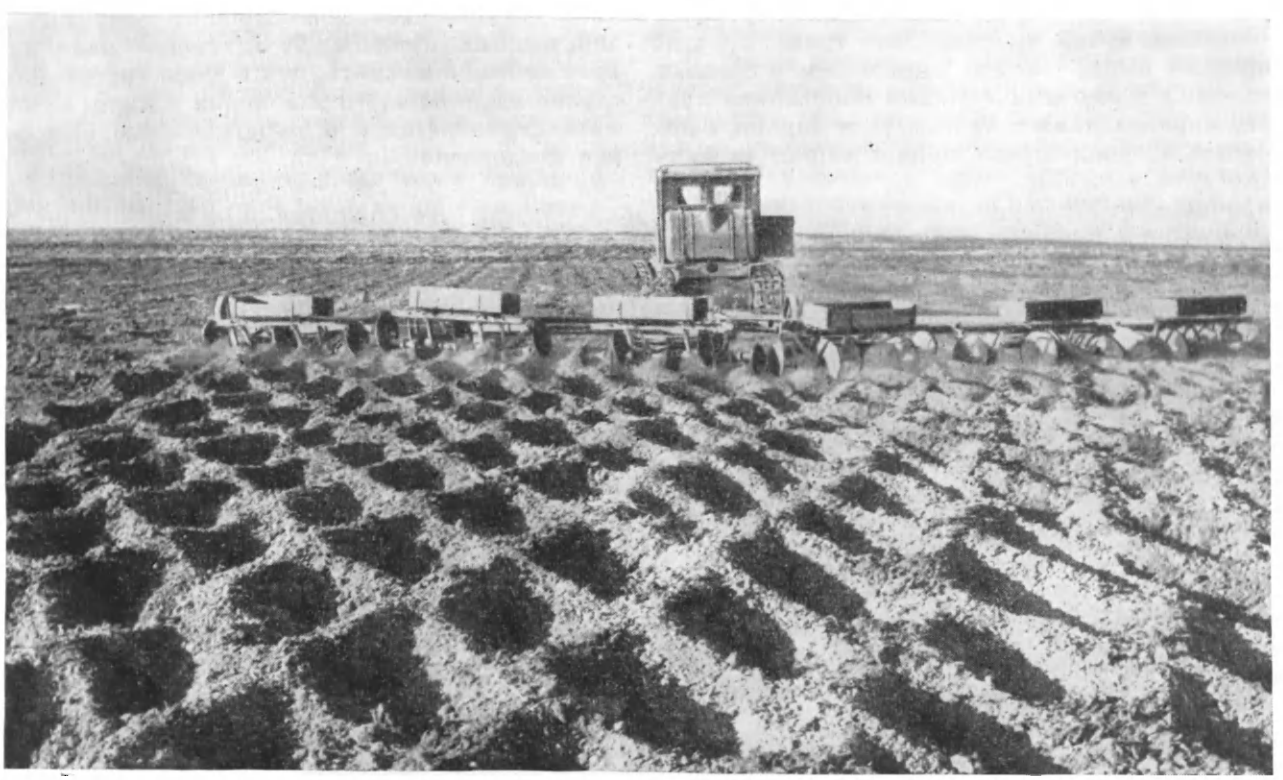
крутой, нужно через каждые 5 гребешков делать один более высокий, для чего удлиняют один из отвалов пятикорпусного плуга. Этот прием называется гребневанием (или агровалованием).

Однако обычно направление естественного уклона меняется, склон пересекают ложбины. Если пахать по прямым линиям (что, конечно, проще всего), борозда, идущая поперек склона (вдоль горизонтали), вскоре переходит в наклонную; собирающаяся в ней вода начинает течь вдоль борозды и размывать ее. Здесь нужны уже «прерывистые бороздователи». Это небольшие орудия, которые прикрепляются к плугу. Когда плуг проводит борозду, они автоматически делят ее земляными перемычками на маленькие отсеки, превращающиеся в прудочки длиной от 1 до 4 *м*. Теперь не страшно, если борозда идет не строго горизонтально. Сток, а следовательно, и эрозия не возникают.

Задержать сток на поле — это самый лучший прием. Пойманная здесь вода помогает преодолеть летнюю засуху. Кроме того, этот прием помогает предотвращать эрозию или прекращать ее в самом начале. Ведь эрозия как пожар: когда она войдет в силу, остановить ее гораздо труднее. Струйки стока надо ловить, пока они не соединились в мощный поток, прорывающий все преграды.

Но если ливень очень силен или весна дружная, сток может прорвать все ловушки, устраиваемые на поле. На этот случай люди строят вторую линию обороны — противоэрозионные лесные полосы. Такие полосы шириной от 20 до 50 *м* сажают поперек склона. Уже лет через шесть — восемь кроны деревьев смыкаются, а на земле образуется густая подстилка. Отмирающие корни деревьев оставляют в земле трубки, уходящие в глубину. Почва под взрослой хорошо ухоженной лесной полосой подобна решету и способна поглотить очень много воды.

Кроме того, сеть лесных полос, окружающих поля, задерживает снег, ослабляет суховеи, становится на пути пыльных бурь. В лесных полосах гнездятся птицы, защищающие поля от вредных насекомых.



Поле с осени обработано лункоделателем. С такого поля весной не будет стока, а следовательно, здесь не будет эрозии.

Наконец, если и лесные полосы оказываются прорванными, сток встречает третья линия обороны — рощи, посаженные в вершинах оврагов, чередующиеся с высокими водозадерживающими валами. В самом овраге устраивают плотины, по дну сажают ивы.

На пахотном склоне с пропашными культурами при уклонах больше 6—12° ничто не спасает от эрозии, если земледелец не преобразует саму форму земной поверхности, превратив ее в лестницу из горизонтальных ступеней. Таких полей много в Японии, Китае, Индонезии, США и некоторых других странах. Часто по ним проведены оросительные каналы, вода подается с помощью искусных приспособлений. Есть террасы и у нас: в Дагестане, Грузии, Молдавии. Чаще всего на них посажены виноград и плодовые деревья.

Если склоны не слишком крутые, их распахивают узкими горизонтальными лентами. В результате террасы образуются сами собой и сток постепенно прекращается. Это называется ленточной пахотой. В США этим путем удалось восстановить плодородие 14 млн. *га* смытых почв.

Для борьбы с пастбищной эрозией улучшают пастбища, подсеивают на них полезные, урожайные травы и, чтобы дать траве отрасти, чередуют выпас скота с кормлением в стойлах зелеными и сочными кормами (скошенной травой, корнеплодами и т. п.). Для борьбы с дорожной эрозией горные дороги строят серпантином (змейкой), укрепляют кюветы бетоном, камнем или травой.

В борьбе с выдуванием почв лучшая защита — растительность. Защищать почвы от ветра чаще нужно не на возвышенностях, а на равнинах, здесь на легких выдуваемых почвах вводят почвозащитные севообороты. Поперек направления господствующих ветров располагают защитные лесные и луговые полосы. Хорошо защищает почву от выдувания рыхление ее без оборота пласта, когда на поверхности пашни сохраняется стерня убранных культур. Надежным защитным средством служат также кулисы (узкие полоски) из подсолнечника, кукурузы, сорго, горчицы, которые высеваются по чистому пару: зимой они задерживают на полях снег, а весной спасают почву от выдувания.

В руках человека много видов оружия для победы над эрозией и выдуванием почв.

Чтобы сберечь нашу землю, а тем более излечить ту, что уже пострадала, надо не жалеть труда и средств, надо внимательно изучать природу и особенно лукавый нрав текучих вод и плохой характер свободного ветра. Надо ставить опыты, изобретать орудия, вдумчиво изучать сочетание наиболее разумных и действенных приемов. А главное — надо любить землю и помнить, что в социалистической стране люди каждого поколения должны оставлять своим детям в наследство землю еще более плодородной.

Чтобы остановить дальнейший рост оврагов и балок, их склоны укрепляют лесными насаждениями.

Полимеры помогают бороться с эрозией почв

Не все почвы одинаково поддаются смыву и выветриванию. Поля, имеющие высокоструктурную почву, меньше страдают от эрозии. Советские и зарубежные ученые разрабатывают способы оструктуривания распыленных почв при помощи химических средств — высокомолекулярных полимеров. Некоторые из них, например гидролизованный полиакрилонитрил, оказались буквально чудодейственными. При внесении на гектар 100—150 *кг* действующего вещества распыленные почвы за 1—2 дня превращаются в структурные.

Благодаря полимерам на поверхности почвы создается большое количество мелких препятствий, замедляющих сток. Вода как бы проваливается в структурный слой, и сток, а следовательно, смыв плодородного слоя почвы, прекращается. Кроме того, полимеры снижают испарение почвенной влаги, предотвращают образование корки и способствуют росту урожая хлопчатника, зерновых, огородно-бахчевых и других культур. Так, например, в колхозе «Коммунизм» Янгиюльского района Ташкентской области внесение полимеров повысило урожай хлопка-сырца в первый год на 5 *ц* с гектара, а в последующие годы на 2 *ц*.

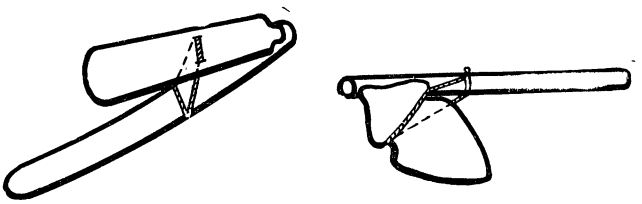
СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Человек вкладывает в землю свой труд: обрабатывает ее, улучшает, вносит удобрения, орошает или осушает. Цель, смысл земледелия в том и состоит, чтобы сделать землю более плодородной, способной родить больше хлеба, плодов, овощей, трав. Человек не только возделывает землю, но и изменяет растения, выводит новые, лучшие сорта их, которые могут при высокой культуре земледелия давать большие урожаи. На протяжении долгой истории человеческого общества складывались разные системы, или формы, земледелия. Они отличаются одна от другой тем, как используется земля и каким способом восстанавливается и повышается плодородие почвы.

В далеком прошлом люди вели бродячий образ жизни. Они охотились за дикими животными, ловили рыбу, собирали на лугах и в лесах съедобные плоды, листья, стебли и корни.

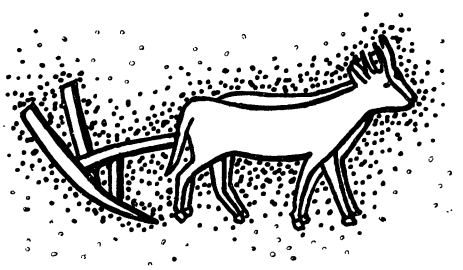
Люди замечали, что случайно оброненные в рыхлую землю семена давали всходы, а на выросших растениях появлялось много семян. Со временем человек догадался, что может сам творить это чудо.

Заостренной палкой наши предки стали делать в земле небольшие углубления, класть туда семена и присыпать их рыхлой почвой. Позднее на конец деревянной палки насаживали каменный топор, получалась мотыга. Мотыгой древние земледельцы рыхлили почву на участке, уничтожали траву или кустарник и заделывали в землю посеянные семена хлебных или овощных растений. Так возникло мотыжное земледелие, которое было похоже на огородничество. Ведь мотыгами можно было возделывать лишь небольшие участки. Землю обрабатывали сообща, обычно женщины, а мужчины уходили надолго на охоту. Первые земледельцы и скотоводы появились в Передней Азии около 10 тыс. лет назад. Это время называют эпохой неолита (новый каменный век).



Древнейшие цеп и мотыга.

В те же времена, а может быть и раньше, человек начал приручать диких животных и превращать их в домашних (см. стр. 219). С помощью животных стало легче обрабатывать землю. Появились и новые орудия с металлическими наконечниками; в них запрягали быка или лошадь. Таким орудием была, например, соха, которой обрабатывали почву еще и в дореволюционной России. Теперь ее можно увидеть лишь в исторических музеях.



Первобытный плуг (с египетского барельефа).

Позднее был изобретен плуг, который при движении вперед подрезал почву снизу и сбоку, переворачивал и рыхлил ее. С изобретением сохи и плуга возникло плужное, или

п а ш е н н о е, земледелие. Люди стали обрабатывать больше земли, расширили площади посевов и получали зерно не только для себя, но и для обмена. Пашенное земледелие возникло в Азии, Европе и на севере Африки, а затем перешло и в другие части света.

Один из древнейших районов земледелия на территории нашей страны расположен в среднем течении Днепра, по рекам Бугу и Днестру. Здесь земледелие было хорошо развито уже в VII в. до н. э. Об этом говорят исторические памятники и предметы, найденные при раскопках учеными-археологами.

В то время земли было много, каждый мог выбирать себе любой участок, обрабатывать и засевать его. В лесных местах приходилось сначала вырубать или выжигать лес, корчевать пни и рыхлить землю под посев. В первые два или три года на таких почвах получали хорошие урожаи зерна, но потом они с каждым годом уменьшались. В конце концов земледелец бросал старый участок и переходил на новый. Такой способ земледелия стали называть о г н е в ы м или п о д с е ч н ы м, потому что освобождали участок от леса обычно огнем, причем заранее с нижней части стволов удаляли кору, т. е. подсекали деревья. Они высыхали на корню и хорошо горели, а зола служила удобрением. За 20—25 лет брошенные участки снова зарастали лесом, плодородие их восстанавливалось, и люди возвращались на эти места.

В южных местах, где не было леса, а землю покрывали степные травы, можно было сразу обрабатывать почву, не прибегая к огню. Потерявшие свое плодородие оставленные пашни зарастали степными травами, такие участки назывались залежью, отсюда и название системы земледелия, сложившейся в степных районах,— з а л е ж н а я.

Население увеличивалось, продуктов питания нужно было все больше. Урожаи на распаханных из-под леса или степных трав целинных землях с каждым годом уменьшались, а площади нераспаханных земель сокращались. Приходилось скорее, уже через 10—15 лет, возвращаться на те участки, которые раньше обрабатывали, а потом оставили. Такие участки назывались п е р е л о г а м и. Система земледелия, при которой одна часть земли находится под посевами, а другая под перелогом, называется п е р е л о ж н о й. Через несколько лет, когда урожаи зерна падали, обрабатываемую часть участка оставляли под перелог, а ту часть, которая была под перелогом, распахивали и засевали.

При огневой, залежной и переложной системах земледелия плодородие почвы восстанавливалось самой природой, без участия человека, для чего требовалось много лет. Более половины земли находилось под дикой растительностью, а на остальной площади высевали почти одни хлебные злаки — пшеницу, просо, рожь, ячмень, овес. Каждый гектар земли приносил немного зерна.

Такие системы земледелия называются э к с т е н с и в н ы м и. Они требуют небольших затрат средств на каждый гектар земли, но дают мало продукции.

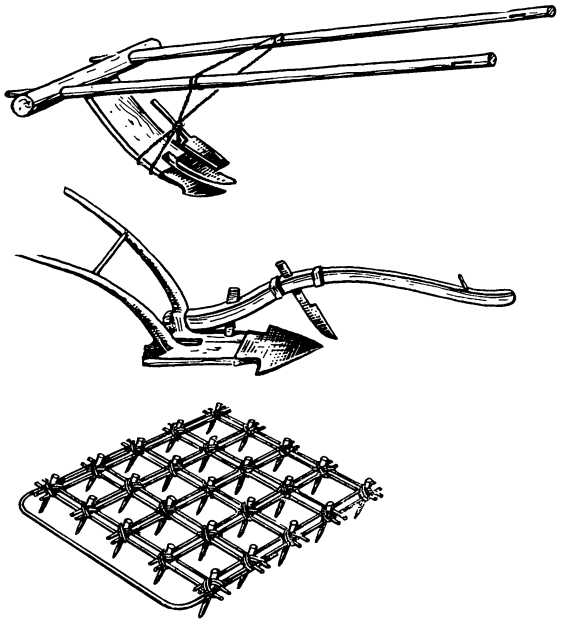
Шло время. Площадь распаханных земель все увеличивалась, а площадь земли под перелогами уменьшалась. Наконец, землю под перелогом стали оставлять только на один год. В первую половину лета на таком перелоге пасли скот, а затем поле обрабатывали и засевали озимыми хлебами (рожью или пшеницей). Такое поле стало называться п а р о в ы м или просто п а р о м. На следующий год поле снова засевали культурами, а иногда отводили опять под пар. Так сложилась п а р о-з е р н о в а я система земледелия. Здесь уже доля распаханной земли под посевами стала намного больше, чем при переложной системе. Она доходила до $^2/_3$ и $^3/_4$ всей площади. Вместо перелога появилось паровое поле, которое все лето обрабатывали и засевали только в конце лета или следующей весной. Это помогало хорошо очистить поле от сорняков.

При паро-зерновой системе расширились посевы зерновых культур и увеличился сбор зерна, но кормовые культуры в полях не возделывались. Корма получали с естественных лугов и пастбищ.

Плодородие почвы поддерживалось с помощью паровой обработки, а в северной части страны и с помощью навозного удобрения. Чтобы увеличить сбор зерна, продолжали распахивать луга и пастбища. Но от этого страдало животноводство, потому что уменьшалось количество кормов.

В сельском хозяйстве дореволюционной России паро-зерновая система была основной. Но ученые уже давно видели ее недостатки и советовали улучшить эту систему.

Главная составная часть системы земледелия — с е в о о б о р о т (см. стр. 50). При паро-зерновой системе преобладали трехпольные севообороты, т. е. вся пахотная земля делилась на три поля. Одно из них засевали озимыми хлебами, другое — яровыми, а третье оставляли под пар.



Деревянные соха, плуг и борона, которыми обрабатывали почву в дореволюционной России.

Переход к новой системе земледелия заключался в изменении севооборота. В северной части страны стали вводить посевы многолетних бобовых трав, например клевера или смеси его со злаковой травой тимофеевкой и др. В этом случае культуры сменялись примерно так: первый год — пар, второй — зерновые, третий — кормовые травы, четвертый — кормовые травы, пятый — зерновые, шестой — зерновые. В южных областях вводили посевы кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника. Они давали больше дохода. Кроме того, их сеяли рядами, между которыми оставались полоски шириной от 45 до 90 *см*. На таких посевах можно было обрабатывать почву между рядками почти все лето. Культуры широкорядного посева назвали пропашными.

Посевы зерновых культур стали чередовать не только с паром, но и с травами или пропашными культурами, например: первый год — пар, второй — зерновые, третий — пропашные, четвертый — зерновые. Такое чередование оказалось полезным. После трав или пропашных культур зерновые приносили более высокие урожаи. Кроме того, хозяйство получало ценную продукцию, которая служила сырьем для выработки сахара, растительного масла, хлопчатобумажных тканей.

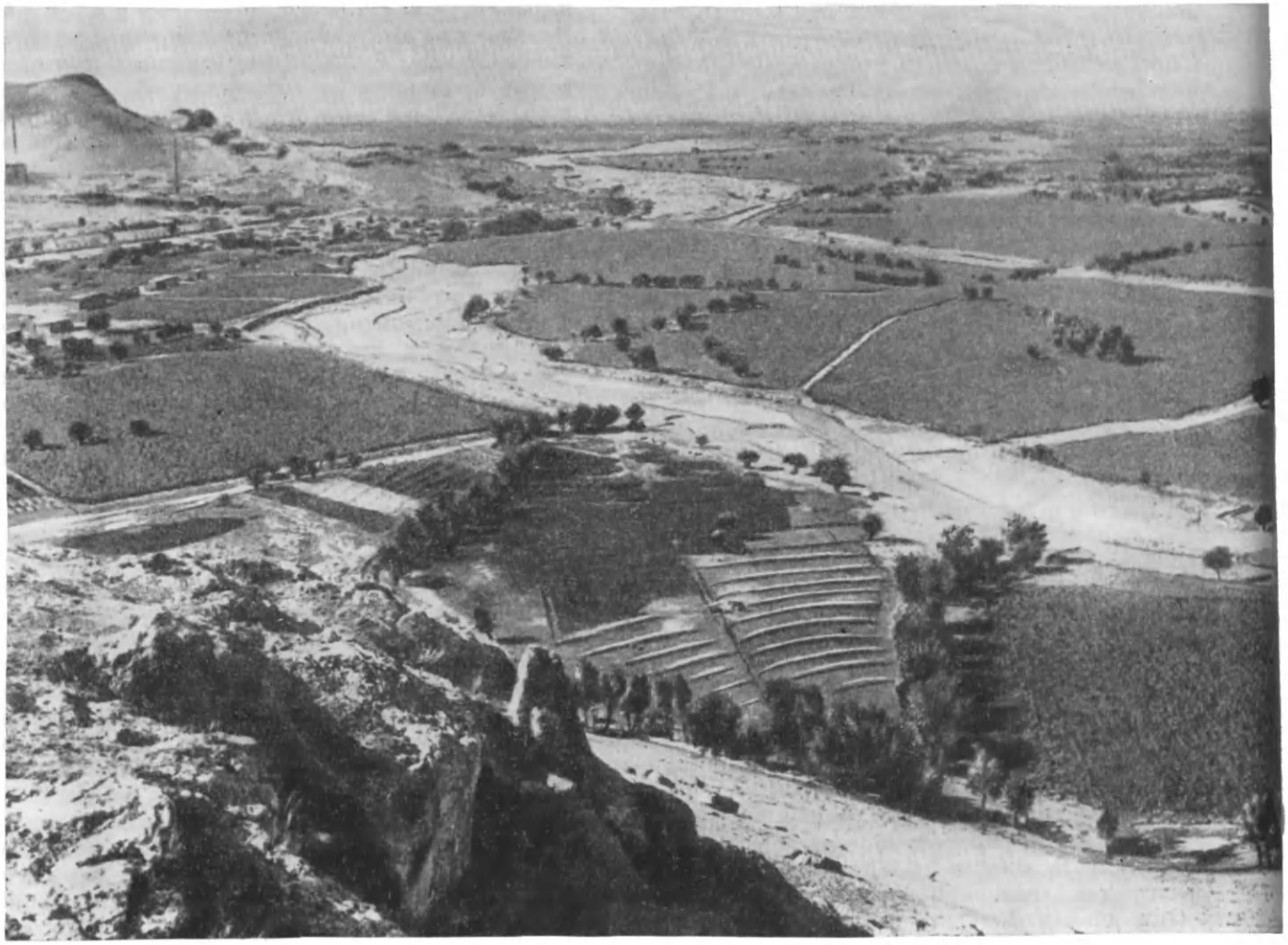
Когда, кроме зерновых культур и парового поля, появились посевы кормовых трав или пропашных культур, систему земледелия стали называть улучшенной зерновой. Позднее она разделилась на две самостоятельные системы. Если, кроме зерновых культур, сеяли пропашные и сохраняли чистые пары, это была паро-пропашная система земледелия; если же к зерновым и пару добавляли в севообороте многолетние травы, это была паро-травопольная, или просто травопольная, система.

Земля стала приносить больше продуктов, чем при залежной и паровой системах. Паро-зерновая и улучшенные зерновые системы считаются переходными от экстенсивных систем земледелия к интенсивным. Человек уже сам стал направлять силы природы так, чтобы с их помощью быстрее восстановить утраченное плодородие и даже увеличить его: сеять многолетние бобовые травы, хорошо обрабатывать почву, уничтожать сорняки, вносить в почву органические удобрения.

С развитием промышленности и ростом городов в странах Западной Европы быстро увеличивалась плотность населения, а пахотной земли на каждого жителя приходилось мало. Поэтому еще в XVI в. здесь возникли такие системы земледелия, которые давали больше продуктов с каждого гектара пашни. Чистые пары сменились занятыми, т. е. паровое поле засевалось клевером или викой, а также ранними сортами картофеля, горохом, а в южных странах и другими культурами. Но этого было мало. Пришлось увеличить посевы пропашных культур, уменьшить площадь под травами там, где она была слишком велика. Так возникла плодосменная система земледелия. Это уже интенсивная система, при которой с каждого гектара получают много разнообразной продукции, так как зерновые культуры сменялись бобовыми или пропашными.

В четырехпольном севообороте, который впервые стали применять в Англии, культуры чередовались так: первый год — озимая пшеница, второй — кормовые корнеплоды, третий — ячмень, четвертый — клевер. Культуры, участвовавшие в севообороте, приносили разные «плоды» — зерно, корнеплоды, стебли и листья. Отсюда и название «плодосмен», плодосменная система земледелия.

Переход от паровой системы земледелия к плодосменной еще до применения минеральных удобрений в середине прошлого века повысил урожай зерновых в странах Западной Европы с 7—8 до 15 *ц* с гектара. Когда же стали вносить удобрения, урожай поднялся до



Хлопчатник — основная культура в республиках Средней Азии. Так выглядят орошаемые поля хлопчатника колхоза «Москва».

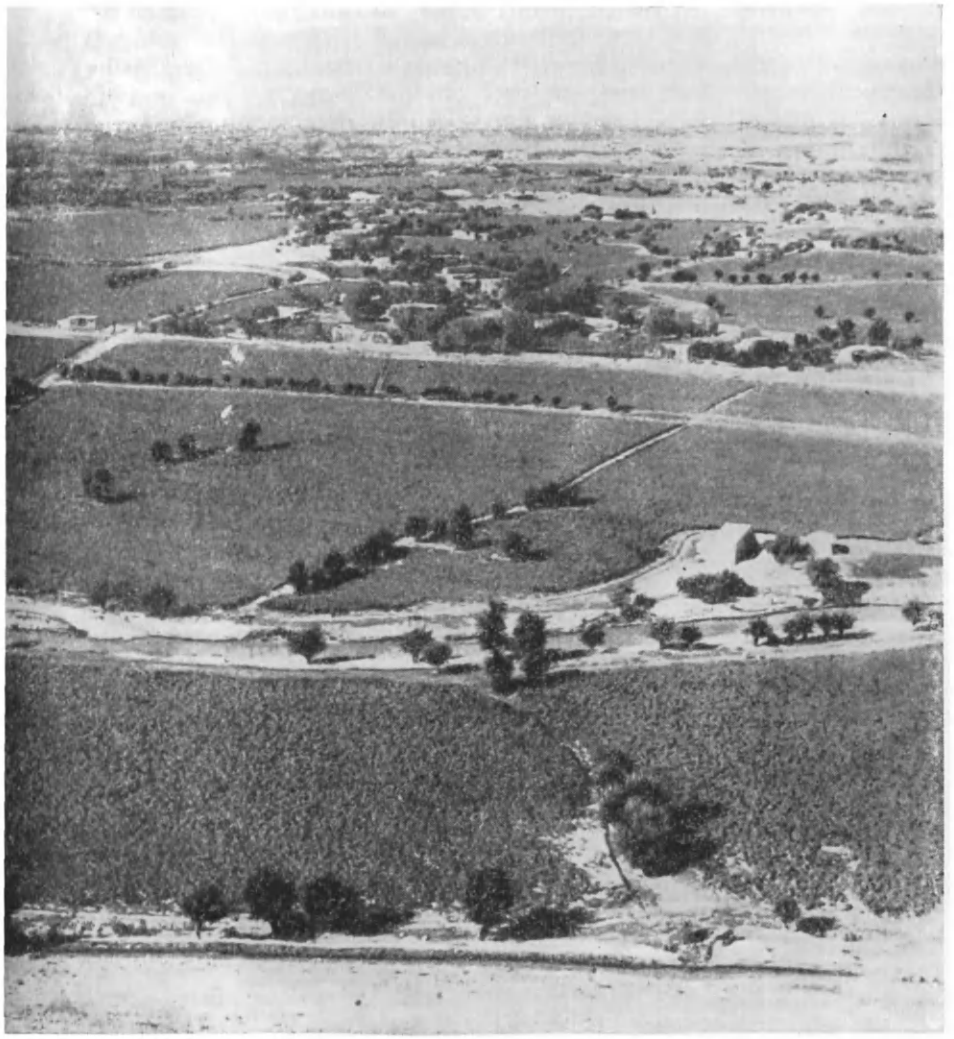
30 *ц*, а в наше время в отдельных районах достигает 35—40 *ц* с гектара.

В нашей стране плодосменная система широко применяется в нечерноземной полосе, в Полесье и лесостепи Украины, в центрально-черноземных областях. Но наша Родина огромна, сельское хозяйство ведется в разных почвенно-климатических условиях, поэтому у нас не может быть единой системы земледелия.

В некоторых районах Северного Казахстана, Сибири, Нижнего Поволжья, юга Украины часто бывают засухи. Для того чтобы получить хороший урожай зерновых культур, здесь применяют особую агротехнику, которая помогает накапливать на полях зимой снег, сохранять весной и летом влагу в почве. Для накопления и сохранения влаги в почве сильно засушливых районов и для борьбы с сорняками часть пахотных земель отводят под чистые пары, которые все лето обрабатывают и засевают осенью озимыми культурами или следующей весной яровой пшеницей, т. е. применяют п а р о-з е р н о в у ю систему земледелия.

При этой системе бóльшая часть пашни занята зерновыми культурами, часть ее, до одной трети, находится под чистым паром.

В этих же районах в хозяйствах, где пропашные культуры занимают одно поле или несколько,



Самаркандской области Узбекской ССР (видны арыки, отходящие от основного канала).

применяют паро-пропашную систему, при которой под посевы зерновых занимают до двух третей всей площади пашни и не менее одной трети используют под посевы пропашных и под чистые пары.

В тех же зерновых районах, где выпадает больше осадков и можно получать хорошие урожаи зерновых без чистых паров, вводят зерно-пропашную систему, при которой две трети пахотной земли занимают зерновыми культурами, а одну треть пропашными и бобовыми. Эта система отличается от паро-пропашной тем, что здесь нет чистых паров, их место занимают пропашные культуры.

В севооборотах паро-зерновой, паро-пропашной, зерно-пропашной систем применяют посевы зерновых два года подряд, например: первый год — чистый пар или пропашные, второй — зерновые, третий — зерновые.

В республиках Средней Азии при орошении около трех четвертей пахотных поливных земель отводят под хлопчатник, как самую ценную культуру. Пропашные культуры здесь высевают на одном поле подряд 2—3 года и более. В колхозах и совхозах, расположенных вблизи крупных городов, выращивают много овощей и картофеля.

На Северном Кавказе и на Украине большие площади занимают сахарная свекла, подсолнечник, кукуруза и другие пропашные культуры.

В хозяйствах, где пропашными культурами занято больше половины всей пахотной земли, применяют много удобрений, а часто и поливы. Здесь особенно высок уровень земледелия. Такая система земледелия называется пропашной. Это самая интенсивная система земледелия, так как высокоурожайные и ценные культуры занимают наибольшую площадь, а применение большого количества удобрений и орошения дает возможность получать высокие урожаи.

Там, где много тепла и достаточно влаги, можно на одном и том же поле получать два или даже три урожая в год. В Краснодарском крае часто после уборки гороха, озимого ячменя или пшеницы в середине лета высевают кукурузу и осенью собирают хороший урожай силосной массы.

В более северных районах можно после ранних культур посеять кормовые мешанки и убрать их осенью для силосования или посеять озимые смеси и использовать их на корм ранней весной, потом обработать поле и

посеять основную культуру, например картофель или кукурузу.

Культуры, которые выращивают между уборкой и посевом основных культур, называют промежуточными. Внедрение таких культур может повысить выход продукции с каждого гектара земли и увеличить доход хозяйства.

При интенсивных системах земледелия главными средствами поддержания и повышения плодородия почвы служат органические и особенно минеральные удобрения, химические и другие средства борьбы с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений, орошение и осушение земель.

В нашей стране с разнообразным климатом и почвами пути повышения плодородия почвы в разных районах различны. В районах жаркого, сухого климата главное средство повышения урожайности — орошение и все меры по накоплению и сохранению влаги в почве. В более северных районах с влажным климатом и дерново-подзолистыми почвами большое значение в интенсификации земледелия имеют минеральные и органические удобрения, известкование почв, а в северо-западных и западных районах и осушение земель.

Везде необходима механизация всех работ и применение самой новой техники. Но сельскохозяйственные машины и орудия в разных районах страны имеют свои особенности. Так, например, в Целинном крае применяют для обработки почвы безотвальные плуги, подрезающие, но не оборачивающие пласты почвы, а в зоне дерново-подзолистых почв — плуги с отвалами и почвоуглубителями, хорошо оборачивающие почву и рыхлящие дно борозды.

Интенсивное земледелие развивается при все увеличивающемся участии промышленности, которая снабжает сельское хозяйство электроэнергией, машинами и орудиями, химическими средствами, стройматериалами и т. д.

Интенсивные формы земледелия требуют увеличения затрат на каждый гектар земли: на удобрения и химические средства защиты растений, на орошение или осушение земель, известкование кислых почв, на сельскохозяйственные машины и орудия. Но эти затраты быстро окупаются дополнительной продукцией.

По мере развития земледелия появятся новые, еще более интенсивные формы его, при которых человек станет полностью управлять ростом и развитием растений и не будет зависеть от капризов природы.

СЕВООБОРОТ

Чтобы восстановить и повысить плодородие почвы и получать высокие и устойчивые урожаи, вносят удобрения, хорошо обрабатывают почву и чередуют сельскохозяйственные культуры на каждом поле в определенном порядке, т. е. применяют севооборот. Земельный участок хозяйства разделяют на несколько полей и каждое из них занимают одной культурой. На следующий год или через два года каждую культуру перемещают на соседнее поле. Период, за который культура проходит через все поля, а на каждом поле одна за другой побывают все культуры, называется ротацией. Севообороты называют по числу полей — четырехпольные, семипольные и т. д., или по числу лет, за которые завершается смена посевов всех культур на каждом поле,— четырехлетний, семилетний и т. д.

На опытной станции полеводства Московской сельскохозяйственной академии им. Тимирязева более 50 лет продолжается опыт, заложенный выдающимся ученым Д. Н. Прянишниковым (см. стр. 385). Основные культуры нечерноземной полосы — озимая рожь, картофель, лен, овес, клевер — высеваются здесь бессменно (на контрольном участке) и при ежегодном чередовании в шестипольном севообороте: 1—пар, 2 — озимая рожь, 3—картофель, 4 — овес, 5—клевер, 6—лен. Без внесения удобрений рожь в среднем за 45 лет дала 13,4 *ц* с гектара. А на контрольном участке, где рожь высевается бессменно,— только 6,7 *ц*, т. е. в два раза меньше. На других участках, где вносили минеральные удобрения, урожай озимой ржи в севообороте оказался равным 20,5 *ц* с гектара, а при бессменном возделывании — только 10,3 *ц*, т. е. тоже в два раза ниже. Почти та же разница была и в урожае овса.

Такие же результаты получены и на других опытных станциях у нас и за рубежом. В Англии

В наше время колхозные и совхозные поля обрабатывают мощные машины.

на старейшей Ротамстедской опытной станции (в Харпендене) бессменные посевы озимой пшеницы испытываются уже более 100 лет. И за это время на неудобренном участке урожай снизился почти в два раза. Права народная пословица: «Хлеб по хлебу сеять — ни молотить, ни веять». Чем же объясняется такая разница в урожаях при бессменном посеве и в севообороте?

Уже давно ученые установили, что разные сельскохозяйственные растения извлекают из почвы неодинаковое количество питательных веществ. Зерновые хлеба, например, требуют много азота. Картофелю и корнеплодам (сахарной свекле и др.) нужно много калия, подсолнечнику — много азота и калия. А бобовые растения благодаря клубеньковым бактериям, усваивающим азот атмосферы, оставляют после себя от 30 до 100 *кг* и более азота на гектар. В то же время им нужно много фосфора и калия.

Поэтому, если долго возделывать на одном и том же поле любую культуру, пахотный слой почвы обеднеет: в нем будет не хватать тех или других питательных элементов. Но если чередовать зерновые культуры с бобовыми и пропашными, растения лучше используют запасы питательных веществ почвы.

Кроме того, одни растения (лен, сахарная свекла) усваивают только легкорастворимые в воде фосфорные соединения, а другие (люпин, гречиха, горчица) хорошо используют и труднорастворимые.

Разные растения неодинаково требовательны к влаге. Известно, что кукуруза, просо, сорго на каждую единицу урожая расходуют в два раза меньше воды, чем овес, бобы, горох, гречиха, в полтора раза меньше, чем пшеница и ячмень. Особенно много влаги нужно многолетним травам, например люцерне, которая очень быстро растет и дает высокие урожаи.

У растений разных биологических групп корневая система развита неодинаково. Бо́льшая часть корней пшеницы, ржи, ячменя, проса и других хлебов распределяется в верхнем, пахотном слое, а корни сахарной свеклы, подсолнечника, люцерны способны проникать на глубину до 2—3 *м* и черпать влагу и питательные вещества из нижних горизонтов. При чередовании культур в севообороте запасы питательных веществ и влаги с разных глубин используются более равномерно и полно. При бессменном посеве культур с мощной корневой системой, расходующих много влаги, почва сильно иссушается.

Если культуры долго возделываются бессменно, сорняки, приспособившиеся к ним, очень быстро размножаются и сильно засоряют посевы. Особенно сильно засоряются посевы яровых культур: яровой пшеницы, проса, льна. Шире распространяются опасные паразитные растения — заразиха подсолнечника, повилика клеверная и льняная и др. Чередование яровых зерновых культур с озимыми и пропашными — одна из действенных мер борьбы с засоренностью полей.

Резко снижаются урожаи из-за насекомых-вредителей и возбудителей болезней: грибов и бактерий, которые при отсутствии севооборота распространяются очень быстро.

Вводя севооборот, сначала устанавливают, какие культуры при данном направлении, или специализации, хозяйства наиболее ценны и важны. Затем рассчитывают, на какой площади следует возделывать каждую культуру, чтобы иметь необходимое количество зерна, овощей, картофеля, кормов для сельскохозяйственных животных и других продуктов. По составу культур различают севообороты полевые, кормовые (прифермские) и специальные, например для овощных и конопли. После этого разрабатывают порядок чередования культур и устанавливают число полей севооборота и их размеры.

Чтобы установить правильное чередование культур в севообороте, надо хорошо знать их биологию и приемы возделывания, а также ценность каждой культуры для последующей. Лучшие предшественники для зерновых и зернобобовых культур — пропашные (картофель, сахарная свекла и другие корнеплоды, кукуруза и т. д.).

Их высевают после глубокой вспашки, вносят большие дозы удобрений и в течение всего лета обрабатывают почву в междурядьях. Поэтому после уборки пропашных почва остается чистой от сорняков, со значительными запасами питательных веществ.

Очень ценными предшественниками для пропашных и зерновых по праву считаются бобовые культуры, обогащающие почву азотом.

Для пропашных, зерновых бобовых культур и яровых хлебов хорошими предшественниками служат озимые хлеба— пшеница, рожь, ячмень. Они угнетают сорняки, а благодаря их раннему созреванию и уборке можно хорошо подготовить почву для нового сева.

Поля нарезают достаточно большие и по возможности равновеликие, чтобы можно было лучше использовать машины и добиться высокой производительности труда. В зависимости от природных условий, специализа-

ции хозяйства и состава возделываемых культур общее число полей севооборота бывает от 3—4 до 8—10, а иногда и более. Так, например, на песчаных почвах западных районов РСФСР, в Белоруссии и в Украинском Полесье многие колхозы вводят короткие севообороты с таким примерно составом и чередованием культур: 1 — рожь на зеленый корм, а после ее уборки люпин на корм, 2 — картофель, 3 — люпин, 4 — рожь на зерно.

Для льноводческих районов характерны севообороты с посевом многолетних трав: 1 — пар занятый, 2 — озимые с подсевом многолетних трав, 3, 4 — многолетние травы (клевер с тимофеевкой), 5 — лен и озимые, 6 — картофель, 7 — яровые зерновые.

В черноземной зоне, в районах возделывания сахарной свеклы и подсолнечника, широко распространены десятипольные севообороты с таким примерно чередованием: 1 — чистый и занятый пар, 2 — озимая пшеница, 3 — сахарная свекла, 4 — яровые зерновые (пшеница, ячмень), 5 — горох, 6 — озимые, 7 — сахарная свекла или подсолнечник, 8 — яровые зерновые, 9 — кукуруза на силос, 10 — озимые или яровые зерновые.

В хлопководческих районах республик Средней Азии при искусственном орошении обычен такой севооборот: 1 — кукуруза и сорго (джугара), 2, 3 — люцерна, 4, 5, 6, 7, 8 — хлопчатник.

Эти примеры показывают, насколько велики могут быть различия в составе и чередовании культур в севооборотах в зависимости от специализации хозяйства, природных условий и принятой системы земледелия (см. стр. 45).

Чтобы не допустить ошибок в размещении культур, составляют таблицу чередования их в каждом поле на несколько лет, лучше на весь период ротации. Вот, например, таблица чередования культур: 1 — картофель ранний, 2 — озимые, 3 — яровые и травы, 4 — травы, 5 — травы, 6 — озимые, 7 — картофель, 8 — яровые.

Поля	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
1	Картофель ранний	Озимые	Яровые + травы	Травы	Травы	Озимые	Картофель	Яровые
2	Озимые	Яровые + травы	Травы	Травы	Озимые	Картофель	Яровые	Картофель ранний
3	Яровые + травы	Травы	Травы	Озимые	Картофель	Яровые	Картофель ранний	Озимые
4	Травы	Травы	Озимые	Картофель	Яровые	Картофель ранний	Озимые	Яровые + травы
5	Травы	Озимые	Картофель	Яровые	Картофель ранний	Озимые	Яровые + травы	Травы
6	Озимые	Картофель	Яровые	Картофель ранний	Озимые	Яровые + травы	Травы	Травы
7	Картофель	Яровые	Картофель ранний	Озимые	Яровые + травы	Травы	Травы	Озимые
8	Яровые	Картофель ранний	Озимые	Яровые + травы	Травы	Травы	Озимые	Картофель

ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Во многих районах наших среднеазиатских республик и Закавказья земледелие невозможно без орошения. Здесь весной, летом и ранней осенью небо безоблачно, солнце светит ярко и дождей почти не бывает. Хлопчатник, зерновые культуры, бахчевые и овощные растения, а также виноград и плодовые деревья выращивают только при искусственном орошении.

В Нижнем и Среднем Поволжье, на Северном Кавказе, в Ростовской области, отчасти в Воронежской и Курской областях, на юге Украины плодородные земли дают богатые урожаи. Однако и здесь часто бывают засушливые годы, с малым количеством осадков в летнее время, с высокой температурой воздуха, сухими ветрами — суховеями.

Некоторые совхозы и колхозы в этих районах воду из Волги, Дона, Днепра и мелких речек отвели на поля. В жаркое сухое время растения поливают и получают высокие и устойчивые урожаи. Поливают главным образом овощные культуры, сады, виноградники, а в некоторых районах и пшеницу.

Так, например, в 1963 г. в колхозе им. Кирова (Херсонская область) при поливе озимой пшеницы собрали зерна по 30 *ц* с гектара (без применения удобрений), а без полива — лишь 14 *ц*. В 1964 г. на Курской опытно-мелиоративной станции урожай зерна яровой пшеницы составлял без орошения 17 *ц* с гектара, а при орошении (с помощью дождевальной установки) — 21 *ц* с гектара. При этом был получен чистый доход с неполивного гектара 55 рублей, а с поливного — 75 рублей.

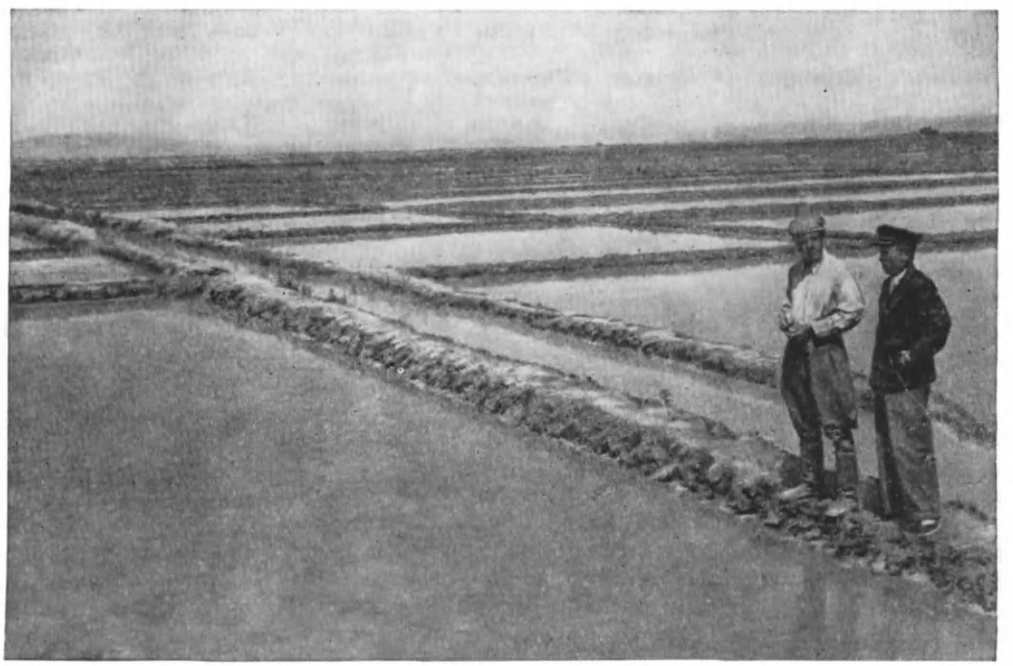
Орошаемое земледелие распространено и в других странах. В Египте (в долине Нила), в Индии, Китае, в Малой Азии (например, в долинах Тигра и Евфрата) оно насчитывает уже несколько тысячелетий. Среди пустынь Малой Азии и Египта орошаемые участки в долинах рек представляют собой зеленые оазисы, с селениями и возделанными полями, со сложными оросительными системами. Много орошаемых земель в США.

Каким же образом орошают поля?

Древнее земледелие возникло и развивалось в долинах больших рек. Эти реки периодически разливались, затопляли большие пространства. Когда разлив кончался и река постепенно входила в свое обычное русло, сделанные заранее земляные валики задерживали воду на поле и она хорошо впитывалась в почву. Когда почва просыхала настолько, что ее можно было возделывать, ее обрабатывали и сеяли пшеницу, лен, хлопчатник, овощи, бахчевые культуры и другие растения. Вместе с водой на поля попадало много ила. Земля, напоенная влагой и удобренная илом, давала большие урожаи. Так возник один из самых древних способов орошения — о р о ш е н и е з а т о п л е н и е м.

В наше время затоплением орошают поля не только в долинах рек. В степной полосе нашей страны, например, используются для этой цели вешние талые воды. На полях еще осенью делают плугом земляные валики. Талая вода, задержанная ими, впитывается в землю. Таким образом, почву увлажняют один раз, весной. Этот способ орошения называют л и м а н н ы м. Он применяется обычно для зерновых культур, для кормовых трав, т. е. для культур сплошного посева.

Иногда весеннюю талую воду задерживают в оврагах при помощи искусственных плотин. Время от времени воду из таких искусственных прудов спускают на поля и орошают ею посевы.



Орошение затоплением.

Воды многих больших и малых рек используются для орошения полей.

Воду из реки или канала иногда приходится поднимать на поля при помощи различных водоподъемных устройств. В прежнее время для этой цели служили различные примитивные приспособления, которые приводились в действие человеком или животным. Теперь воду на поля поднимают при помощи насосов, приводимых в действие машинами.

В наших орошаемых хозяйствах растения поливают напуском воды по полосам, по бороздам и при помощи дождевальных машин.

При сплошном посеве сельскохозяйственных растений (зерновые культуры, посевные травы) растения поливают напуском по полосам. Все поле при помощи специальных орудий — риджеров разделяют на узкие полосы длиной 50—200 *м* и шириной в один или несколько захватов сеялки. Таким образом, полосы отделяются друг от друга земляными валиками. На каждую полосу пускают воду из канала. При поливе напуском вода распределяется по поверхности поля сплошным слоем и постепенно впитывается в почву.

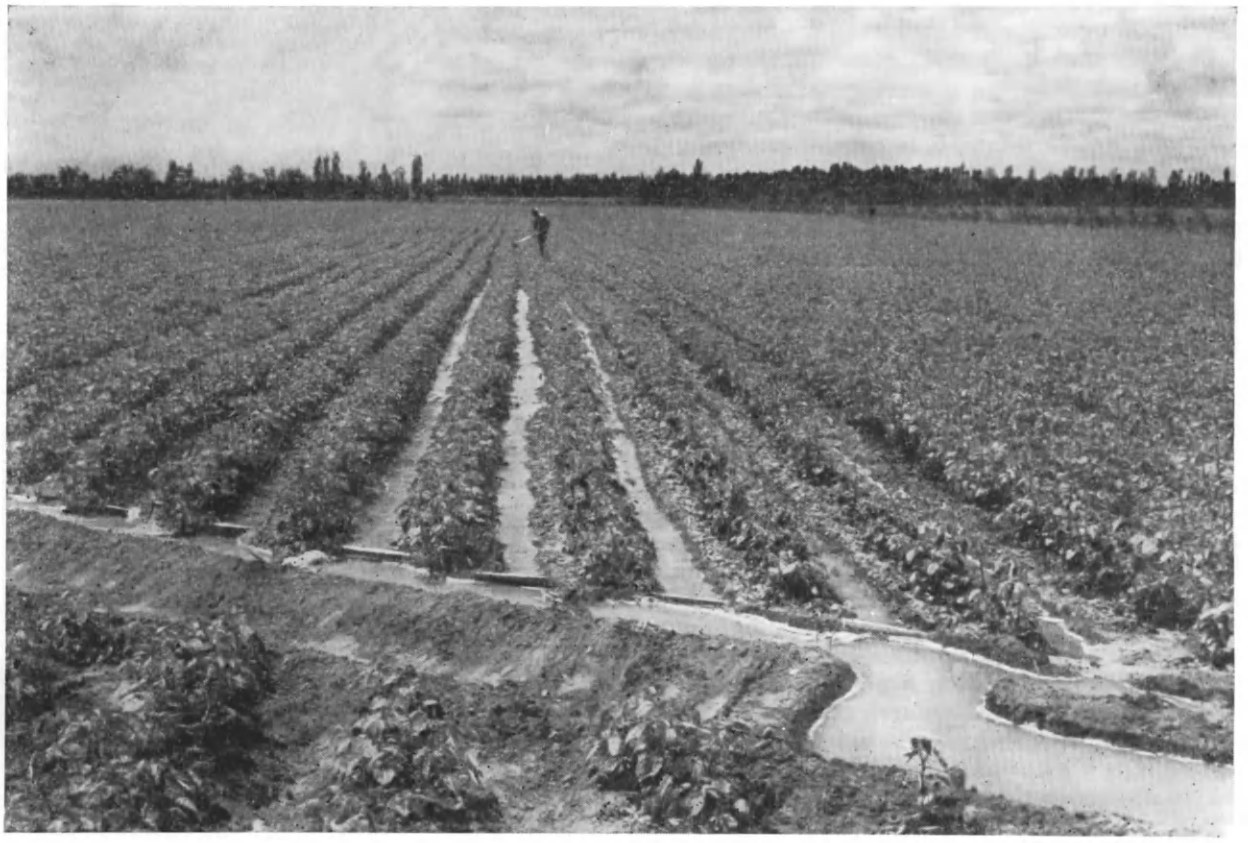
При поливе затоплением, или напуском, после высыхания верхних слоев почвы образуется корка. С поверхности почвы усиливается испарение воды. Из нижних горизонтов почвы на поверхность начинает подниматься раствор солей. Вода испаряется, а соли остаются. Так постепенно может произойти засоление наиболее плодородных верхних горизонтов почвы, растения будут давать все меньшие и меньшие урожаи.

Более совершенный способ полива — полив по бороздам. Все поле разбивают на участки, по границам которых от оросительного канала отводят более мелкие каналы. По ним вода течет самотеком. От этих каналов воду отводят на поливные участки по мелким временным бороздкам, которые проходят между рядками растений. Вода увлажняет те горизонты почвы, в которых находятся корни растений. Полив по бороздам дает лучшие результаты: расходуется меньше воды, на поверхности почвы после ее высыхания не образуется сплошной корки, не происходит засоления почвы. Бороздки, по которым идет вода, бывают разными в зависимости от того, какое растение посеяно или посажено. Они могут быть глубокими и широкими, глубокими и узкими, широкими и мелкими.

Когда после засухи пройдет хороший дождик, водой насыщается не только земля, парами воды насыщается воздух, в поле становится не так жарко. Листья, на которые упали капли дождя, хорошо впитывают в себя влагу. Поэтому растения после дождя быстро оправляются, хорошо растут и приносят богатый урожай. А нельзя ли в поле устроить искусственный дождь? Оказывается, можно. Способ полива растений сверху, в виде искусственного дождя, называют дождеванием. Дождевальный аппарат разбрызгивает воду мелкими каплями. При поливе дождеванием расходуется меньше воды, чем при других способах орошения, а результаты получаются не хуже.

Ворот с черпаками (Средняя Азия). При помощи таких примитивных устройств поднимали раньше воду из арыков на поля.

На огороде или в саду мы поливаем растения из лейки на глазок. Льем на грядки воды столько, сколько нам кажется достаточным. В поле так поливать нельзя. Избыток воды может повредить растениям. Он ухудшает качество почвы, ее структуру. Почва постепенно засоляется. Это снижает урожай. Если же мы дадим



Полив кенафа по бороздам.

растению воды меньше, чем нужно, урожай, конечно, тоже будет плохим. Кроме того, в этих районах вода ценится, что называется, на вес золота и расходовать ее нужно разумно.

Сколько же давать растению воды, чтобы и лишнюю воду не тратить, и урожай получить хороший? Прежде всего следует знать, сколько растение потребляет воды и сколько ее может испариться с поверхности почвы. Оказывается, что для получения хорошего урожая требуется немало воды. Например, одно растение кукурузы от всходов и до созревания потребляет около 100 *л* воды. А одному растению капусты с кочаном среднего размера за лето нужно ни много ни мало как 220 *л* воды, т. е. почти полную двадцативедерную бочку. Другим растениям воды нужно меньше, например одному растению пшеницы только 2—3 *л* за лето. Но зато на одном гектаре посева растений пшеницы, конечно, больше, чем, например, кукурузы, так как ее высевают гуще.

То количество воды, которое нужно дать растениям за лето на один гектар посева, называют оросительной нормой. Оросительная норма для разных растений или же для одних и тех же, но в разных климатических условиях будет разная.

Например, в наших среднеазиатских республиках на гектар хлопчатника идет от 5 до 7 тыс. $м^3$ воды за лето. В Заволжье, на Северном Кавказе пшенице дают от 1,5 до 3 тыс. $м^3$ воды на гектар в зависимости от количества дождей, которые выпадут за лето.

Оросительную норму делят на несколько порций (поливных норм) и поливают посевы несколько раз и в определенные сроки. Поливы бывают влагозарядковые и вегетационные.

Влагозарядковый полив проводят задолго до посева, чтобы заранее создать большие запасы воды в почве. Землю поливают обильно. Если же поливная норма невелика и полив производится непосредственно перед посевом, его назы-

вают просто предпосевным. Очень важны влагозарядковые поливы в засушливую осень перед посевом озими — они улучшают условия для всходов и для хорошего кущения и создают в почве запасы воды к весне.

Вегетационные поливы проводят в весенне-летний сезон во время вегетации растений, т. е. в период их роста и развития. Количество вегетационных поливов и поливная норма каждого из них зависят от запасов влаги в почве, от особенностей той или иной сельскохозяйственной культуры. Обычно величина каждого вегетационного полива (поливная норма) не превышает 1000 $м^3$ воды на гектар. Почва должна все время иметь достаточный запас влаги, необходимой растению в тот или иной период его развития. Важно, чтобы растения хорошо были обеспечены влагой к периоду цветения и образования плодов и семян.

Чтобы точнее установить время полива, определяют влажность почвы в зоне распространения корневой системы. Если она падает ниже нормы, установленной для данной почвы и культуры, полив нужен немедленно. Необходимость полива можно устанавливать и по состоянию самих растений.

При правильном сочетании норм и сроков полива, хорошей агротехнике и правильном применении удобрений можно на орошаемых землях получать высокие, а самое главное — гарантированные урожаи, которые не зависят от капризных погодных условий, от засух и суховеев.

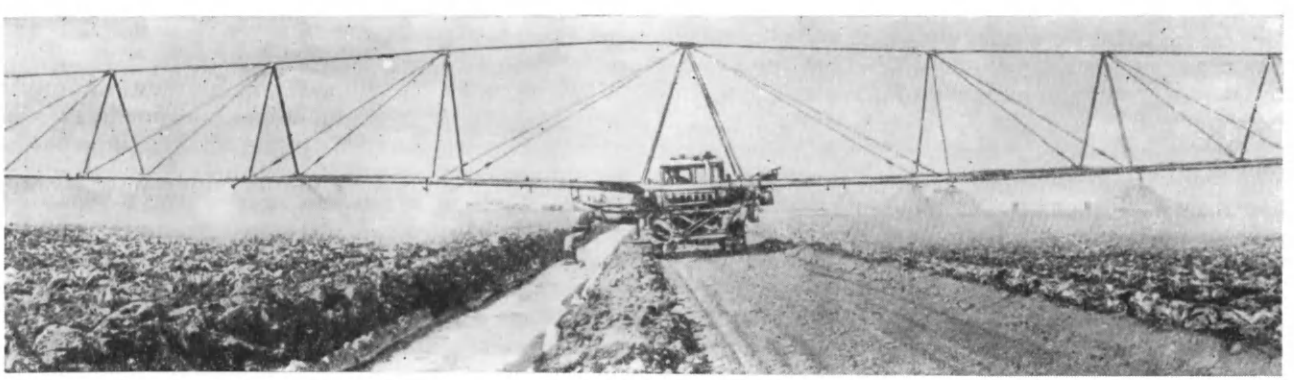
Иногда при излишнем увлажнении почвы и слишком обильном минеральном питании (особенно азотистом) хлеба полегают. У сильно раскустившихся растений яровых и озимых хлебных злаков нижняя часть стеблей освещена недостаточно. Поэтому соломина вытягивается, в ее нижней части слабо развиваются механические ткани, а формирующаяся в это время верхняя часть, несущая листья и колос, становится все тяжелее и тяжелее. Под тяжестью листьев и колоса стебли растений перегибаются у основания, и хлеб, как говорят, ложится. Урожай при этом снижается, так как ухудшается приток питательных веществ к колосу. Полегший хлеб убирать трудно, и часть урожая теряется. Иногда при избытке воды в почве прочная связь корней с нею нарушается и растения также полегают. Это называют корневым полеганием.

Применяя хорошую агротехнику, правильно используя орошение и удобрения, избегая излишнего загущения посевов, можно предотвратить полегание. Однако самая действенная мера — выведение для условий орошаемого земледелия устойчивых против полегания сортов хлебных злаков.

В нашей стране площадь орошаемых земель возрастает с каждым годом. Сейчас она составляет около 10 млн. *га*. Расширились поливные плантации в Голодной степи, в районе Каракумского канала, в низовьях Днепра и на Кубани, в пригородных зонах крупных промышленных центров.

В Средней Азии широко будут использованы воды Амударьи, Сырдарьи, Чу, Или. В РСФСР большие площади плодородной земли оросятся водами Волги, Дона, Кубани, Терека, а на Украине — водами Днепра, Дуная и других рек.

На поливных землях значительно будут расширены посевы зерновых культур: риса, пшеницы, кукурузы. Орошаемое земледелие поможет нам создать устойчивое зерновое хозяйство и получать богатый урожай даже в самый засушливый год.



Полив дождеванием.

ЧЕЛОВЕК НАСТУПАЕТ НА ПУСТЫНЮ

Обширные пространства пустынь, богатые теплом, но лишенные необходимой для жизни влаги, издавна были преградой для расселения человечества, угрожали освоенным землям суховеями, летучими песками. И в наше время есть еще пустыни, где не ступала нога человека. Из них самая недоступная — Такла-Макан.

Пройти пустыню еще не значит покорить ее. Настоящими покорителями пустынь издавна были земледельцы и скотоводы. Доставляя воду по искусственным каналам из далеких горных рек, удобряя землю, они на протяжении многих поколений создали среди пустынь или по их окраинам цветущие оазисы. И все же размеры этих оазисов по сравнению с общей площадью пустынь очень малы. На земном шаре 25% всей площади материков занято пустынями и полупустынными степями. В Советском Союзе общая площадь пустынь равна 67 млн. *га*, а освоено при помощи орошения около 6—7 млн. *га*.

Географы и почвоведы определили, что в наших среднеазиатских пустынях можно оросить при современной технике еще 16—20 млн. *га* плодородных земель. Это очень много. Ведь благодаря обилию тепла здесь удается получать два и даже три урожая в год.

Но осваивать эти земли нелегко. В борьбе с пустынями люди нередко терпели поражение, о чем свидетельствует история. Если проехать по окраинам нашей самой большой пустыни — Каракумы там, где она граничит с современной Хорезмской областью, с освоенными землями Каракалпакской АССР или с землями Мургабского оазиса — всюду можно встретить следы многочисленных безымянных поселений, величественные развалины древних крепостей. Давно ушли из этих мест люди; время и ветер подточили основания стен, разрушили постройки.

Остатки прекрасных памятников древней цивилизации сохранились до наших дней и на севере Сахары, и в Ливийской пустыне, и в других местах.

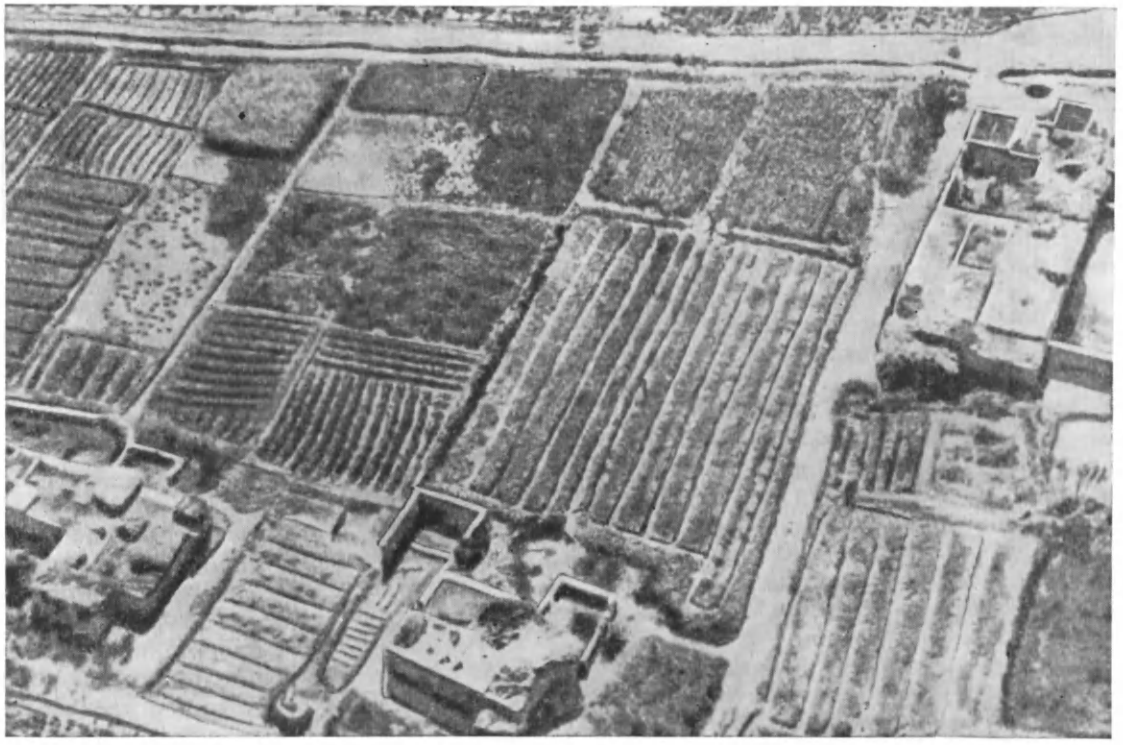
Причины запустения некоторых оазисов, конечно, различны. Большим бедствием было нашествие завоевателей, разрушавших оросительные системы, опустошавших цветущие земли. Но нередко причины упадка таились в стихийных силах природы. Своенравен характер рек на окраинах пустынь: они могут неожиданно оставить прежнее русло и уйти в новом направлении. С уходом реки каналы высыхали, люди вынуждены были бросать возделанные поля, постройки и уходить на новые места. Случалось, что и сам человек помогал пустыне захватывать плодородные земли: стада скота уничтожали пустынную растительность, а нескрепленные пески за одну песчаную бурю могли занести пашни, засыпать до краев оросительные каналы, иссушить землю, погубить посевы.

Первый помощник человека в наступлении на пустыню — пресная вода. Без воды нельзя сделать напоенные зноем пространства пустынь пригодными для жизни. В прошлом человек мог подать воду в пустыню лишь из ближайших рек, и то на самый низкий уровень. Поднять воду выше уровня реки можно было лишь на 1—1,5 *м* с помощью чигиря — колеса с прикрепленными к нему кувшинами (см. фото на стр. 55). Колесо вращалось, а кувшины, по очереди черпая воду, выливали ее затем в канал, расположенный выше.

Лишь в XX в., и особенно во второй его половине, началось успешное наступление на многие пустыни мира. Появилась новая, мощная техника, способная заменить ручной труд многих тысяч людей, выполнить работы, ранее непосильные для человека. Успеху освоения пустынь способствовало развитие науки, в том числе и науки о природе пустыни, о способах преобразования ее.

В СССР пустыни расположены главным образом на территории среднеазиатских республик. Они удалены на тысячи километров от Мирового океана. Протекающие здесь реки — Сырдарья, Амударья, Зеравшан, Мургаб, Теджен и некоторые другие— берут начало в горах и впадают в мелководное Аральское море-озеро или бесследно исчезают на предгорных пустынных равнинах. С глубокой древности вода этих рек использовалась для орошения, но значительная ее часть терялась и теряется без пользы для земледельца.

В первые годы Советской власти на ранее отвоеванных у пустыни и вновь освоенных землях начал создаваться крупнейший в мире район хлопководства. Хлопчатник требует очень много тепла и света и потому может расти только в этих районах нашей страны. Хороших, обеспеченных от природы водой земель здесь мало. Почти все они были освоены раньше. Чтобы расширить посевы хлопчатника, а также риса, кукурузы, бобовых и масличных культур, заложить новые сады и виноградники, требовалось отвоевывать землю у пустыни и одновременно



Так преобразили безжизненное лицо пустыни Кызылкум воды канала Крык-Кыз (снимок с самолета).

увеличивать запасы воды для орошения. За короткий срок на реках Сырдарье, Мургабе, Вахше были построены водохранилища и электростанции, новые крупные каналы. Вода, которая раньше уходила бесполезно, особенно зимой, начала служить человеку.

Еще до Великой Отечественной войны был сооружен Большой Ферганский канал, многие гектары земли в Ферганской долине получили сырдарьинскую воду. Из Сырдарьи орошается и Голодная степь. С каждым годом площадь освоенных земель здесь увеличивается, а пустыня отступает.

На памяти некоторых старожилов Голодную степь во многих местах можно было пройти лишь с караваном верблюдов, имея запас питьевой воды. Сейчас Голодная степь покрыта сетью отличных асфальтированных дорог. Построено много благоустроенных поселков с клубами, школами, отличными домами для новоселов. Вместо унылой пустыни здесь весной веселое буйство зелени, а осенью — белоснежная пена хлопчатника. По многочисленным каналам, железобетонным лоткам все дальше идет вода, орошая поля. Всего в Голодной степи предстоит освоить вновь 300 тыс. *га*.

В наше время воды Сырдарьи почти полностью использованы человеком. С постройкой последнего на реке Чардарьинского водохранилища (севернее Голодной степи) все полезные запасы воды пойдут на орошение.

Очередная задача — более полно использовать многоводную Амударью. За последние годы на ее берегах также построено много новых оросительных каналов, и среди них гордость нашей страны — сверхкрупный Каракумский канал. Он дал воду землям, никогда ее не имевшим. Из него предстоит в будущем оросить два или даже три миллиона гектаров пустынных земель.

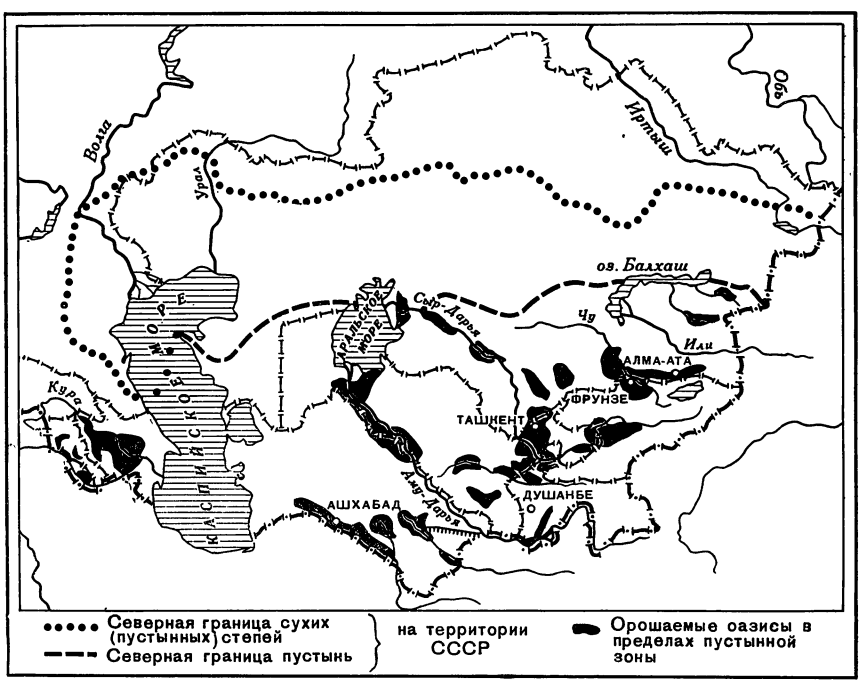
Сейчас вода Амударьи, пришедшая по Каракумскому каналу, используется в Мургабском и Тедженском оазисах. Их земли веками страдали от маловодья, много земли пустовало. Подошла вода и к пустынным подножиям Копет-Дага.

Канал дойдет до Каспийского моря, обводнит юго-западные Каракумы, даст воду нефтепромыслам.

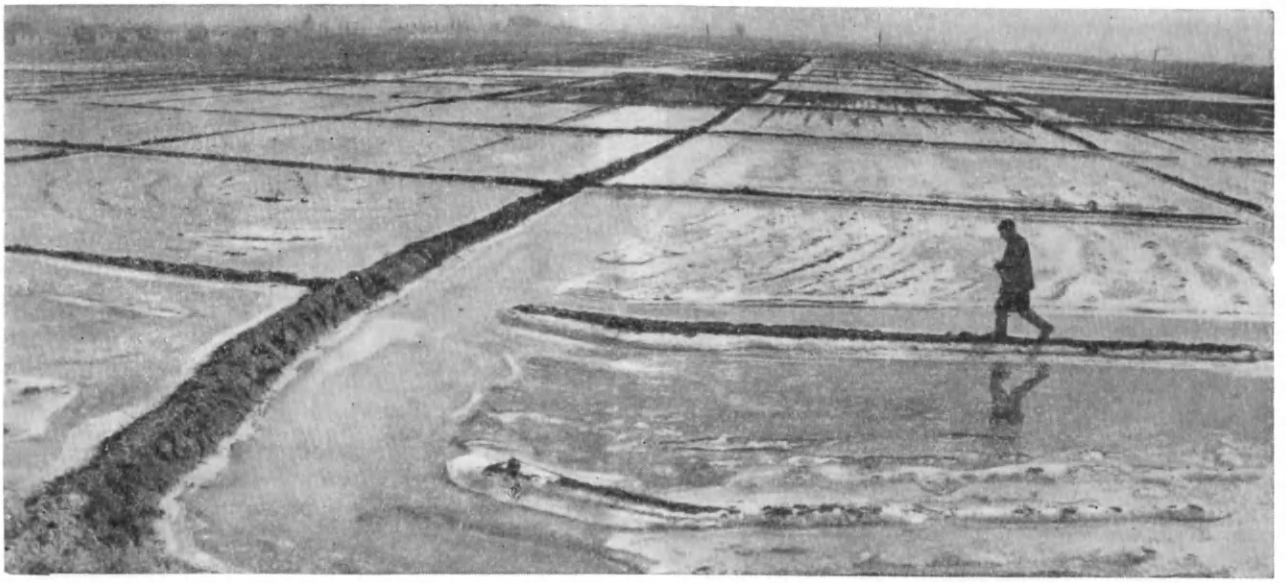
Когда-то, еще в доисторические времена, Амударья сама текла в Каспий. По ее берегам шумели тростники, росли леса, бродили стада диких животных. Сейчас здесь только пески — остаток плодородного речного ила, развеянного ветрами. Заманчиво спустя тысячелетия вернуть жизнь этим землям, исправить ошибку природы.

Но вода Амударьи пока нужна другим землям. Уже создаются и осуществляются проекты переброски воды из Амударьи в Каршинскую степь. Здесь можно дополнительно освоить более 800 тыс. *га* новых земель. Для этого воду придется поднять мощными насосами на несколько сот метров. Часть воды из Амударьи будет перекачиваться в маловодный Зеравшан, чтобы оросить и здесь пригодные для земледелия пустынные земли Самаркандского и Бухарского оазисов.

Запасов воды в среднеазиатских реках не хватит на орошение даже лучших земель. Ученые и инженеры предложили проект переброски в Среднюю Азию воды сибирских рек. С осуществлением этих проектов, вероятно, наступит новый, заключительный этап покорения наших пустынь.



Орошаемые земли (оазисы) в пустынной зоне нашей страны.



Промывка засоленных земель.

Это будущее, а сейчас надо правильно и экономно распределить имеющиеся запасы воды. Вода нужна не только сельскому хозяйству. В пустынях найдены запасы полезных ископаемых: цветные металлы, нефть, горючие газы, сера, гипс, соли. В недоступных когда-то уголках пустыни ставят свои палатки разведчики недр — геологи, возникают промышленные поселки, строятся шахты, заводы, прокладываются дороги и трубопроводы. Вода нужна и людям и технике. Надо найти и взять воду всюду, где она есть.

Гидрогеологи разведали в Кызылкумской и Каракумской пустынях несколько подземных бассейнов пресной воды. Они уже эксплуатируются.

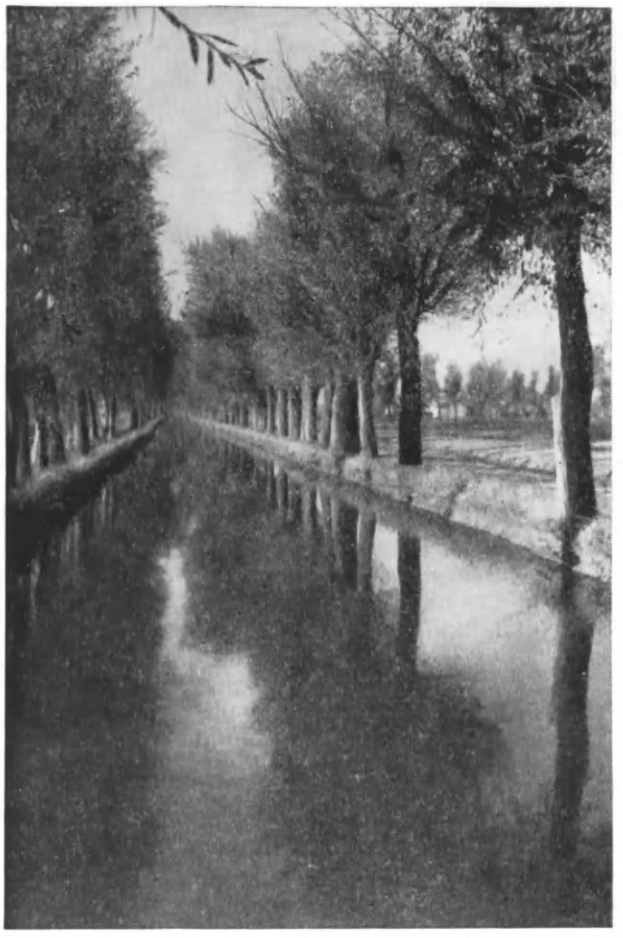
Человеческий разум находит новые средства использовать и «мертвую» — соленую воду мокрых пустынь. Да, не удивляйтесь. Есть и такие пустыни. Поверхность их постоянно смочена грунтовой водой. Но ошибется тот, кто подумает, что эта вода может стать источником жизни. Ни пить ее, ни орошать такой водой поля нельзя: слишком много растворено в ней солей. Их нередко в несколько раз больше, чем в воде океана. Но уже разработан ряд совершенных способов опреснения воды, например с помощью ионообменных смол, электродиффузии и др.

Можно использовать для опреснения воды энергию атома. Стоимость воды, полученной на атомных электростанциях, будет невысокой, и она станет доступной для орошения полей.

Но вода в пустыне не только благо. При неумелом обращении она может принести много бед.

В подпочвах Голодной степи, как и большинства других пустынь, содержатся легкорастворимые соли. Вода, поступая на поля и проникая вглубь, растворяет их. Если воды много, она переполняет пустоты между частицами грунта и выходит на поверхность, особенно часто в низких местах. С водой из глубины поднимаются растворенные ею соли. Соприкасаясь с корнями растений, они губят их и делают почву на ряд лет бесплодной. Приходится возвращаться на уже освоенные поля и начинать борьбу сначала. Почву промывают пресной водой, а просочившуюся и ставшую соленой воду отводят с помощью густой сети глубоких дренажных канав (2—3 *м*). Можно также откачивать соленую воду из скважин насосами. Собранную в коллекторы соленую воду отводят в море или глубокие отдаленные впадины.

После рассоления почвы необходимо улучшить. Земля пустынь бедна азотом, фосфором. Без этих элементов не могут жить растения. Мало в ней органического вещества — гумуса, без которого нет высокого плодородия почв. Освоение пустынь обходится дорого. Все же затраты эти быстро окупаются. Сторицей оплачивает труд человека богатая теплом земля.



Но что делать с песчаной пустыней? Нельзя оставлять ее подвижные пески на волю стихии. Их необходимо закрепить. Издавна пески закрепляли с помощью засухоустойчивых пустынных растений, приспособившихся жить на сыпучих песках. Но сделать это можно быстрее, применяя некоторые химические препараты, образующие на поверхности песка тонкую прочную пленку. Не мешая росту растений, она прекращает движение и развевание песков.

На закрепленных участках удается создать неплохие весенние пастбища для овец и верблюдов, можно выращивать даже леса из пустынного саксаула. Правда, растет саксаул очень медленно.

Придет время — технические средства позволят выровнять песчаные гряды, сделать песчаные почвы плодородными, оросить и создать на них цветущие сады. А может быть, в песчаных и каменистых пустынях будут улавливать лучистую энергию солнца и превращать ее в электричество.

Постепенно пустыни исчезнут с поверхности нашей планеты. Сомневаться в этом — значит не верить в силу разума. Но и тогда нужно будет постоянно поправлять природу, чтобы пустыня не возродилась вновь. Этот труд будущих поколений будет также подобен подвигу, как подобен ему труд наших современников, отдающих свои силы, энергию, ум покорению все еще грозной для человека пустыни.

Канал в Голодной степи.

■

Арбузы вместо бетона

Пересекая республику с востока на запад, все дальше в песчаные пустыни Туркмении устремляется Каракумский канал — крупнейшее ирригационное сооружение в мире. Каждый час по нему будет протекать 3 млн. $м^3$ воды. Как сохранить это богатство, как донести, не расплескав, живительную влагу до колхозных полей?

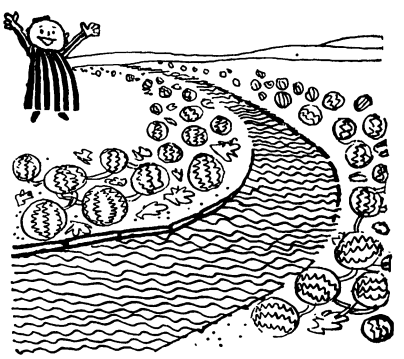
К сожалению, сухая песчаная почва, как губка, жадно впитывает воду. Так, в момент заполнения канала, когда амударьинская вода дошла до участка барханных песков, на каждом километре ежечасно стало уходить в землю более 2000 $м^3$ воды!

Мало того, в окрестностях канала это вызовет подъем грунтовых вод, засоление и заболачивание почвы.

Способов борьбы с фильтрацией разработано много. Среди них есть такой оригинальный проект, предложенный сотрудниками Института водных проблем и гидротехники Академии наук Туркменской ССР.

По обеим сторонам канала мощными полосами двухкилометровой ширины высаживают дыни, арбузы, саженцы ветлы, белой акации, прекрасно приспосабливающиеся к суровым условиям юго-восточных Каракумов. Растения проникают своими корнями в глубь почвы и добираются до воды. Таким образом, происходит как бы подпочвенное орошение. При этом вода не доходит по капиллярам до самой поверхности земли и не испаряется, так что не происходит ни засоления, ни заболачивания. Растения выполняют роль хорошего дренажа.

Даже приближенные подсчеты показывают, что использование воды, просачивающейся через земляные стенки и дно канала, только в зоне первой очереди Каракумского канала позволит создать зеленый оазис площадью 20 тыс. *га*.



ПОЛЯ НА МЕСТЕ БОЛОТ

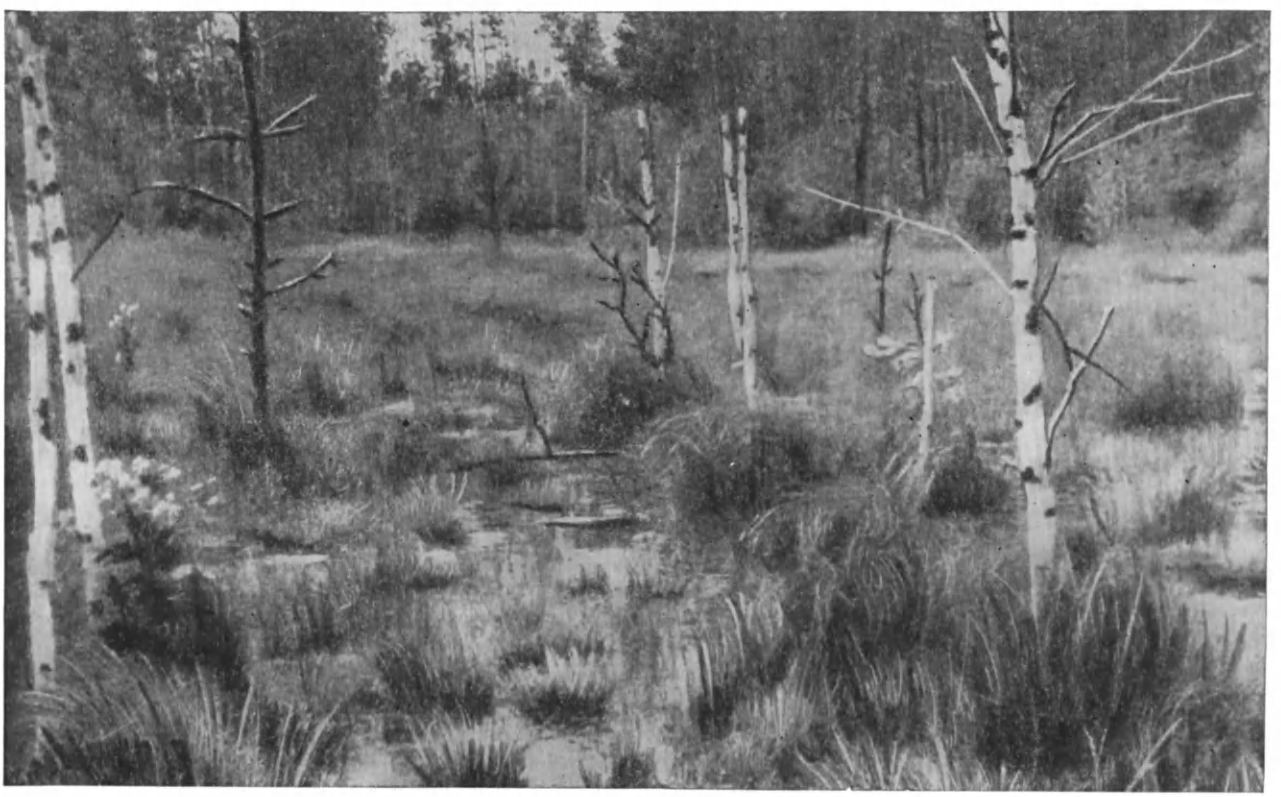
Посмотрите на географическую карту Советского Союза: к северу и северо-западу от Москвы, в Белоруссии, Западной Сибири, на Дальнем Востоке огромные зеленые пространства низменностей испещрены поперечными черточками. Так топографы изображают болота, пониженные, переувлажненные участки земной поверхности.

В Советском Союзе огромные пространства заняты торфяными болотами. Площадь одних только низовых болот, наиболее пригодных после осушения для пашен, культурных лугов и пастбищ, превышает 80 млн. *га*, а общая площадь болот и заболоченных почв — около 200 млн. *га*.

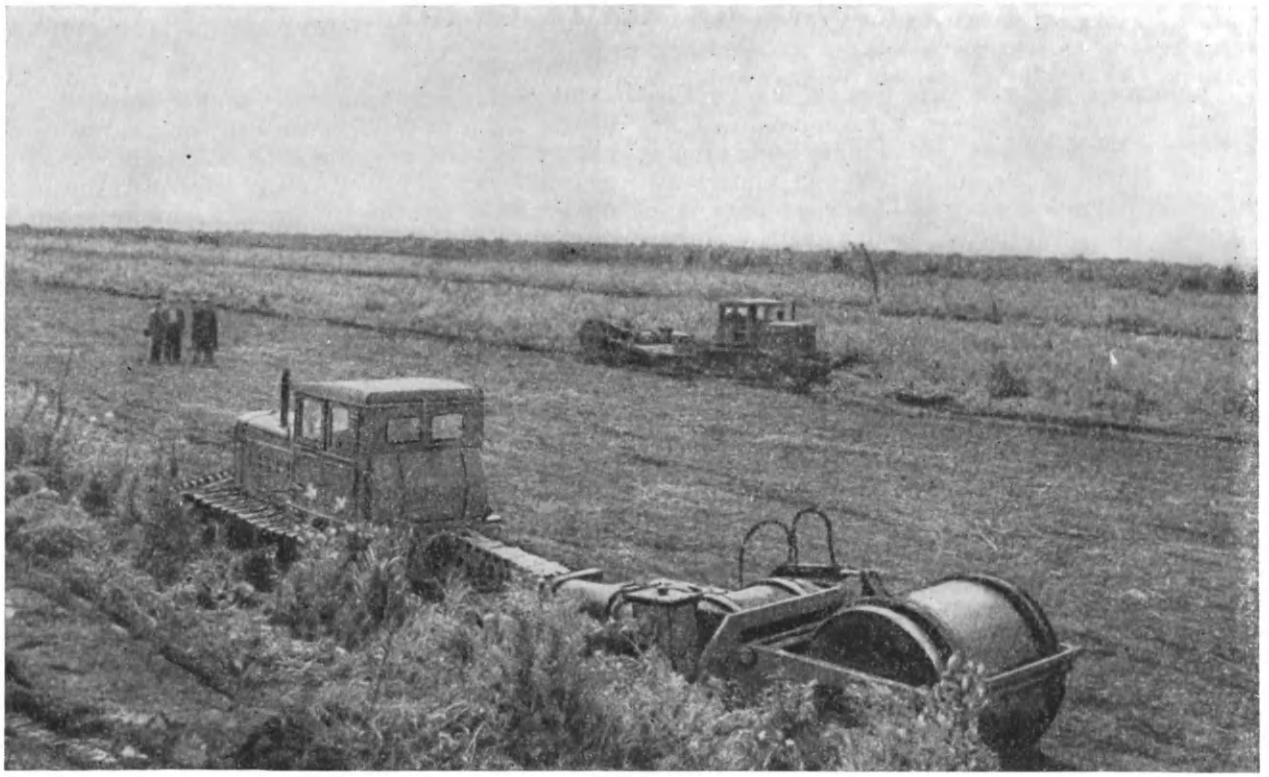
Особенно много болот и переувлажненных земель в нечерноземной полосе. Ее огромная территория охватывает Белорусскую ССР, свыше тридцати областей и краев РСФСР, северную и западную части Украины и прибалтийские республики — Эстонию, Латвию и Литву.

В царской России крестьяне губерний, в которых было много болотных земель, влачили самое жалкое существование. Кроме клюквы да малопригодного для скота осокового сена, болотистые участки ничего не могли дать. Голод был частым гостем в избах белорусских и рязанских крестьян. Сырость, вредные испарения, комары несли с собой болезни. Малярия, колтун, всевозможные лихорадки изнуряли людей. А между тем торф, скрывающийся под бедной осоковой и тростниковой растительностью, под покровом белых сфагновых мхов, представлял собой огромное богатство. «Кладовыми плодородия» называл болота крупнейший русский ученый-агрохимик Д. Н. Прянишников. В торфяных отложениях болот накоплены большие запасы азота — одного из основных элементов, необходимых для развития живых организмов.

Торф широко используется в народном хозяйстве. Высушенный торф моховых, или, как их называют, верховых, болот — прекрасное



В нашей стране огромные территории заняты болотами.



Мощная техника помогает осушать заболоченные почвы.

топливо. Идет он и на подстилку для скота. Более богатый азотом торф осоковых и осоково-древесных низовых болот—ценное органическое удобрение. Кроме того, в теплицах и оранжереях на торфе, смешанном с перегноем, выращивают рассаду, цветы, овощи.

Осушенные болота превращаются в плодородные земли, особенно пригодные для овощных и кормовых культур.

В России до конца XIX в. богатейшие запасы торфа в болотных массивах использовались очень мало. Большие работы по осушению обширных болот Западной Сибири и Полесья с целью улучшить рост леса и сенокосные угодья были проведены лишь в конце XIX в. Перед первой империалистической войной в разных природных зонах России были созданы болотные опытные станции: Архангельская, Новгородская, Московская (в долине реки Яхромы), Минская и др. Они должны были разрабатывать приемы освоения болот.

После Октябрьской социалистической революции, в годы гражданской войны, крупные промышленные центры — Москва, Иваново, Ленинград — оказались отрезанными от донецкого каменного угля, его мог заменить только торф, которого много в этой полосе страны. Началась разведка торфяных месторождений. Осушать и осваивать болотные массивы под сельскохозяйственные угодья по-настоящему стали лишь перед Великой Отечественной войной.

В наше время свыше 9 млн. *га* болотных и заболоченных земель осушено, здесь раскинулись пашни, сенокосы и пастбища.

Как же осваивают заболоченные земли?

С территории, выбранной для осушения, прежде всего удаляют кустарники. Их срезают специальными машинами, корни выкорчевывают корчевателями. Затем корни и ветви кустарников сгребают в кучи или запахивают в торфяную почву.

Для того чтобы удалить избыток влаги, прокладывают открытые каналы или устраивают закрытый дренаж, т. е. закладывают в почву на глубину 100—200 *см* гончарные или дренажные трубы диаметром 5—7 *см*. По ним вода стекает в открытые канавы или закрытые широкие коллекторы — гончарные трубы диаметром до 20 *см*. Дренажные трубы сверху засыпают землей.

Но вот болото осушено. Торфяные почвы вспахивают на глубину 25—30 *см* специальными болотными плугами. Теперь необходимо внести калийные, а иногда и фосфорные удобрения, и можно сеять многолетние травы, овощные и кормовые культуры.

Самые большие площади болотных земель освоены в Прибалтике, Украинском и Белорусском Полесье. Там, где раньше были непроходимые болота, раскинулись плодородные поля, сенокосы и культурные пастбища.

Если правильно использовать осушенные болотные почвы, на них можно получать очень высокие урожаи овощей, кормовых корнеплодов, сахарной свеклы и других культур. Опытные станции и передовые колхозы и совхозы Белоруссии и Подмосковья собирают с каждого гектара осушенных и окультуренных болотных почв большие урожаи. Так, например, на Московской и Минской областных болотных опытных станциях получают до 70—90 *т* капусты, моркови, брюквы, 100—120 *ц* сена с гектара. В южных районах Полесья зеленой стеной выше человеческого роста поднимаются конопля, подсолнечник, кукуруза.

Насколько выгодно осушать болота и использовать их под посевы сельскохозяйственных культур, можно видеть на примере одного из колхозов Логищенского района Брестской области. После войны, в 1950 г., пять маленьких деревень этого района, расположенного в глуши Белорусского Полесья, организовали колхоз и назвали его именем С. М. Кирова. При организации колхоза только четвертую часть всей его земли занимали пашни. Три четверти земель колхоза представляли собой непроходимые болота. За их осушение и взялся народ. Вначале колхозники копали осушительные канавы вручную: не хватало машин, а стремление превратить бросовые болотные земли в плодородные было велико. К 1958 г. было осушено свыше 2200 *га*. На осушенных торфяных почвах колхоз с первых же лет начал получать хорошие урожаи многолетних трав, картофеля, овса, конопли на семена и волокно, кукурузы. Сказочно быстро изменилась жизнь этих полесских деревень. Колхоз стал зажиточным и богатым. К 1958 г. площадь пашни увеличилась с 1125 до 3238 *га*, а денежные доходы колхоза им.Кирова достигли 4 млн. рублей.

Помидоры и подсолнечник на месте бывшего болота (Белорусская ССР, колхоз им. С. М. Кирова).

При правильных приемах мелиорации, уходе за мелиоративными сооружениями, применении севооборотов и удобрений расходы на мелиоративное строительство окупаются за 3—4 года и торфяные почвы дают высокие и устойчивые урожаи, выше, чем на соседних полях.

Неузнаваемо изменились ландшафты и огромной, ранее сплошь заболоченной, заросшей непроходимыми лесами Колхидской низменности в Грузии. На месте прежних болот после осушения возникли плантации мандаринов, апельсинов, лимонов, окаймленные аллеями из кипарисов и серебристых эвкалиптов.

Научно-исследовательские институты Минска, Москвы, Ленинграда, Калинина разработали комплексы машин для мелиорации и сельскохозяйственного освоения болот (см. стр. 356). Мощные экскаваторы прокладывают осушительные канавы, механизируется укладка дренажных труб, специальные плуги поднимают болотную целину, срезают, раздробляют и запахивают в почву кустарники, размельчают растительные остатки торфа.

Опытные станции и научно-исследовательские институты разрабатывают методы осушения и повышения плодородия торфяных почв, выводят специальные сорта сельскохозяйственных культур, дающие высокие урожаи на этих почвах, состоящих в основном из органического вещества.

Наши партия и правительство, решая проблемы развития сельского хозяйства нечерноземной зоны, большое внимание уделяют вопросам мелиорации болот и заболоченных земель. В ближайшее десятилетие площадь осушенных и улучшенных путем мелиорации земель в этой зоне увеличится на 15—16 млн. *га*.

С 1966 г. широким фронтом начато наступление на переувлажненные почвы и болота прибалтийских республик, Белорусского и Украинского Полесья и нечерноземных областей РСФСР. Интенсификация сельского хозяйства западных и северных областей Советского Союза, преобразование суровой природы тайги немыслимо без огромных мелиоративных работ. Пройдет еще несколько пятилеток, и на месте непроходимых болот северной тайги, безлюдных пространств лесотундры появятся культурные плодородные поля пшеницы, картофеля, плантации капусты, моркови. Чахлые заболоченные леса сменятся высокоствольными сосновыми, кедровыми и пихтовыми рощами.

■

ЧТО НЕОБХОДИМО РАСТЕНИЯМ ДЛЯ ЖИЗНИ

Посеем в почву семя любого растения и хорошо польем его. Через несколько дней из земли покажется проросток, он желтоватого цвета, но на свету очень быстро становится зеленым. Что означает эта перемена? Сначала проросток жил еще за счет запасов питательных веществ (жира, крахмала, белков), которые накопило для него в семенах материнское растение. А теперь он начал самостоятельную жизнь: в нем на свету происходит фотосинтез. Крошечное зеленое растеньице, поглощая углекислый газ и воду, строит из них, используя энергию солнечных лучей, углеводы, сахар и крахмал, а часть кислорода воды выделяет в атмосферу.

Чем же питается растение и откуда берет оно остальные питательные вещества? Известно, что в состав протоплазмы клеток растения входят белки. Значит, растение должно получать материал для построения белков — а з о т. Азот растение берет из почвы в виде солей азотной кислоты и аммония. Из этих солей и созданных в процессе фотосинтеза углеводов в растении образуются б е л к и — вещества, составляющие основу всего живого. Этой замечательной способностью — из углекислого газа и воды под влиянием солнечной энергии создавать сложные органические вещества — углеводы, а из углеводов и минерального азота образовывать белки — зеленое растение и отличается от животного организма.

Однако растению нужны соли, содержащие не только азот, но и другие минеральные вещества, в состав которых входят химические элементы: фосфор, сера, калий, железо, кальций, магний. Кроме того, в ничтожных количествах ему нужны и микроэлементы: бор, цинк, медь, молибден, марганец и др.

Воды растению нужно очень много, ведь его тело больше чем на 80% состоит из воды. Но усваивает оно лишь 2—3% поглощенной воды, остальные 98—97% ее все время испаряются с поверхности растения. Такая трата воды только на первый взгляд кажется бесполезной.

Опыт показывает, что, постоянно испаряя воду, растение защищает себя от перегревания. Лишь очень устойчивые к повышению температуры тела растения, например кактусы, испаряют мало воды. Если бы пшеница испаряла воду так же слабо, она быстро погибла бы в жаркий солнечный день. Измерьте температуру пшеницы, и она окажется примерно одинаковой с температурой окружающего воздуха. А у кактуса в солнечный день температура будет на 5—15° выше температуры воздуха. У этого обитателя знойных пустынь температура тела может достигать 62—65°, а пшеница, если нагреется выше 45°, погибнет через несколько минут.

Наука, изучающая жизнь растений, называется физиологией растений. Основоположником этой науки в нашей стране был Климент Аркадьевич Тимирязев, профессор Московского университета и Петровской земледельческой и лесной академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. Тимирязева). Он считал, что физиология растений и агрохимия составляют основу рационального, т. е. правильного, растениеводства. Его исследования процесса фотосинтеза вошли в золотой фонд мировой науки (см. т. 4 ДЭ, ст. «Климент Аркадьевич Тимирязев»).

Сейчас физиологи растений уже знают, как питается, растет и развивается растение. Но перед наукой встала еще и другая задача, решение которой имеет важное значение для земледелия: одинакова ли потребность различных растений в количестве и качестве питательных веществ, в солнечном свете, тепле и других жизненных условиях?

Основные закономерности жизни растений изучает общая физиология растений, а изучением своеобразия жизни отдельных видов и даже сортов культурных растений — хлопчатника, кукурузы, сахарной свеклы, пшеницы и др. — занимается частная физиология растений. Основоположником этой области науки о жизни растений тоже был К. А. Тимирязев. В замечательной книге «Земледелие и физиология растений» он показал, как важно для успеха в земледелии изучать жизнь растений. В одной из глав своей книги Тимирязев описал строение и жизнь льна и показал, как применить эти знания в агрономии. По существу эта работа К. А. Тимирязева была первым обобщением по частной физиологии растений.

Много важнейших вопросов, тесно связанных с практикой земледелия, решили физиологи растений.

Оказывается, отдельные виды растений, например пшеница и фасоль, и даже отдельные сорта отличаются друг от друга потребностями в минеральном питании. Для примера возьмем потребность фасоли и пшеницы в минеральных элементах, знать которую необходимо, чтобы правильно удобрять почву под эти культуры и получать хороший урожай. Для фасоли надо много калия и фосфора, для пшеницы — азота и фосфора, но последнего несколько меньше, чем для фасоли. Фасоль не нуждается в азотном удобрении: азотом снабжают ее клубеньковые бактерии, живущие на корнях. Однако не всегда в почве есть эти бактерии. Чтобы на корнях обязательно образовались клубеньки, надо почву заразить этими бактериями. Такое бактериальное удобрение — нитрагин — изготовляется на заводах (см. стр. 86).

Для роста и развития растениям необходим свет. Если в поле очень загущен посев, то урожай получится плохой. Надо сеять так, чтобы растения не мешали друг другу. Поэтому очень важно для каждого вида растений установить норму высева семян на единицу площади.

Для одной и той же культуры необходим разный уход в зависимости от того, находится ли она в поливных (орошаемых) или неполивных (богарных) условиях.

Пшенице при орошении нужно больше элементов минерального питания, так как она дает больший урожай. Разные виды хлопчатника в Средней Азии нуждаются в различном количестве воды. Более скороспелому виду хлопчатника — упланду — нужно 5—6 тыс. $м^3$ воды на гектар посева, а более позднеспелому виду — египетскому — 8—10 тыс. $м^3$. Поливы очень важно делать вовремя, от этого во многом зависит урожай. Лучше всего «спросить» само растение, когда ему нужен полив. Физиологи растений определяют время полива по концентрации выжатого из растения сока. Делается это в несколько минут при помощи прибора рефрактометра. Когда концентрация сухого вещества в соке достигнет величины около 10%, растение надо поливать. Опыт показал, что полив, проведенный на такой строго научной основе, сильно повышает урожай хлопчатника.

В засушливых районах нужно высевать более засухоустойчивые сорта растений. Определить, какие же сорта лучше отвечают этим требованиям, тоже помогают физиологи растений.

Мы знаем, что просо более засухоустойчиво, чем ячмень, а ячмень более засухоустойчив, чем пшеница. Обезвоживание и перегрев клеток

засухоустойчивые растения переносят лучше, чем не устойчивые к засухе, и даже в условиях засухи дадут лучший урожай. Если сравнить два сорта мягких устойчивых пшениц, например сорта Альбидум 43 и Пиротрикс, то их физиологические признаки говорят о том, что сорт Альбидум устойчив как к обезвоживанию, так и к перегреву, а сорт Пиротрикс более устойчив к обезвоживанию и менее устойчив к перегреву.

Можно ли повысить устойчивость растений к засухе? Оказывается, можно. Ученые-селекционеры выводят специальные засухоустойчивые сорта. Важна и закалка семян (см. стр. 108). Ученые установили, что переносить засуху растениям помогают и удобрения, в частности содержащие микроэлементы (бор и цинк), наряду, конечно, с агротехникой, способствующей задержанию воды в почве (снегозадержание), правильная обработка почвы, борьба с сорняками, которые расхищают влагу.

В засушливом климате очень большой урон посевам приносит и засоление почвы. С засолением почвы борются, вымывая из почвы избыток солей в зимнее время большими порциями воды. Кроме того, можно увеличить продуктивность самого растения на засоленных почвах, приспособив к ним культурные растения. Селекционеры еще не добились хороших результатов в выведении солеустойчивых сортов. И здесь им на помощь пришли физиологи растений, они нашли причину этих неудач. Дело в том, что почва в разных местах засоляется разными солями. В одном месте преобладает хлористый натрий (хлоридное засоление), в другом — сернокислый натрий (сульфатное засоление), в третьем — углекислый натрий (сода).

Оказывается, растения, по-разному приспособляются к той или иной засоленной почве, т. е. обмен веществ в них идет по-разному. На хлоридном засолении обмен падает, замедляется, на сульфатном — возрастает. Естественно, что и селекцию надо вести применительно к разным типам засоления почвы. В Средней Азии каждая большая долина имеет свой тип засоления. Например, в Голодной степи преобладает хлоридное засоление, а в Ферганской — сульфатное. Очевидно, и агротехника, и методы селекции должны быть для этих почв разные — применительно к типу засоления.

Вот какие важные для земледелия вопросы решает наука, которая называется частной физиологией растений.

Но много еще не разгаданных наукой тайн жизни растений надо открыть и сделать достоянием человечества. Может быть, для кого-нибудь из вас, наши читатели, разгадка одной из таких тайн станет делом всей жизни.

■

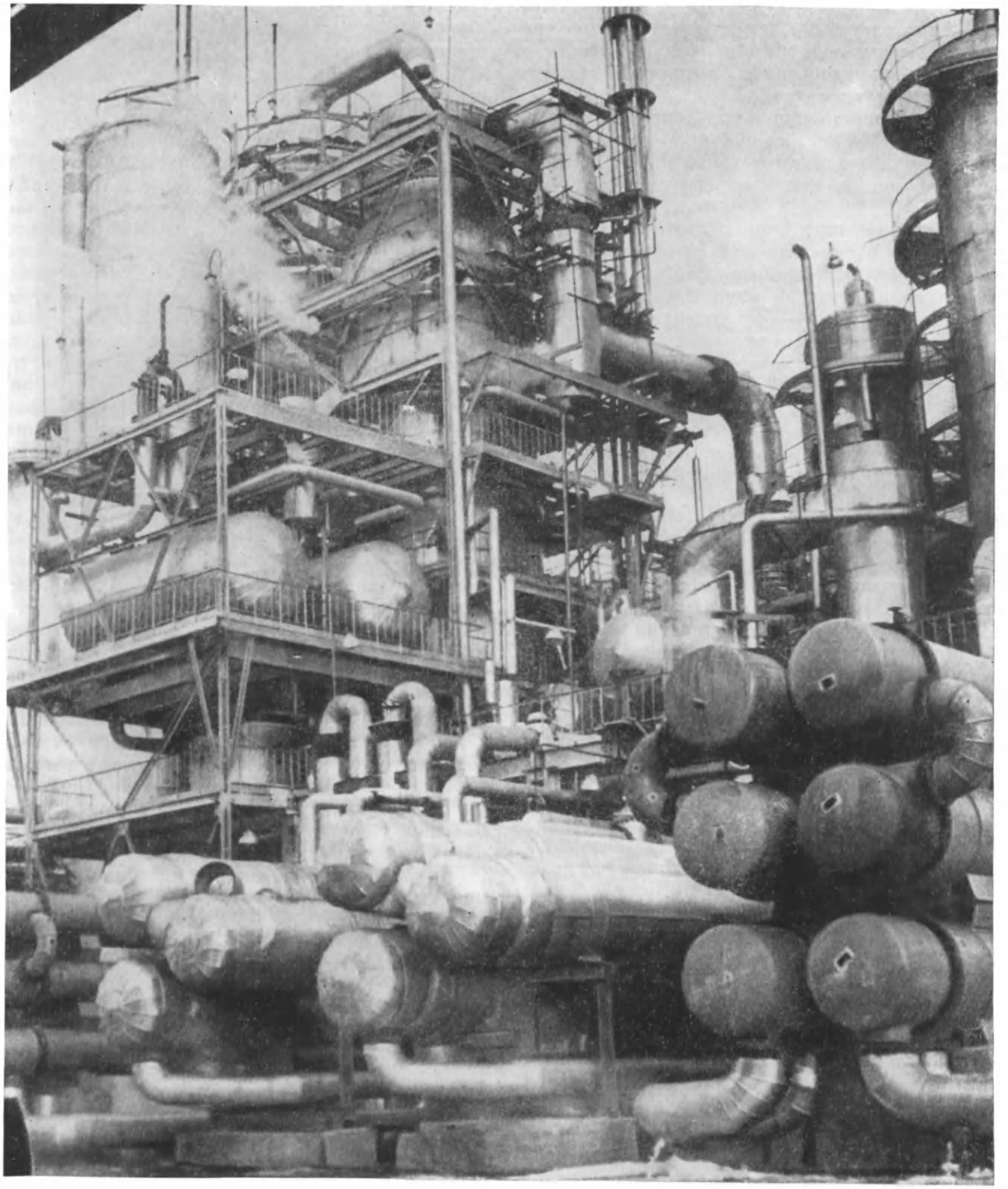
ЧТО ТАКОЕ ХИМИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Многовековая практика убедила человека: если из почвы только брать и ничего не возвращать в нее, рано или поздно почва истощится и урожаи начнут падать. Еще на заре земледелия люди начали удобрять землю навозом и печной золой. Уже в ту отдаленную эпоху было замечено их благотворное влияние на рост и урожай растений. Ведь в навоз вместе с экскрементами, остатками кормов и подстилкой попадает часть веществ, унесенных из почвы растениями, в том числе азот, фосфор, калий. В золе есть фосфор, калий и много других полезных элементов (кроме азота). Долгие века люди удобряли таким образом землю, стремясь вернуть в почву те питательные элементы, которые взял из нее урожай.

Но с золой и навозом в почву возвращается только часть поглощенных растениями минеральных элементов. Другая часть, перешедшая в зерно, картофель, молоко и прочие товарные продукты, удаляется с ними за пределы хозяйства. Поэтому ни в одной стране не удавалось добиться заметного повышения плодородия почв и урожайности культур до тех пор, пока не были открыты способы производства минеральных удобрений и не началась химизация земледелия.

Научные основы химизации земледелия разработала агрономическая химия, изучающая питание растений, применение удобрений и химических средств защиты растений. (Агрохимия сделалась самостоятельной наукой в первой и особенно во второй половине XIX в.)

Ученые-агрохимики, глубоко проникнув в тайны корневого питания растений, выяснили, каких веществ может недоставать выращиваемым культурам в различных почвах. Оказалось, что наиболее часто растениям не хватает трех питательных веществ: азота, фосфора и



В нашей стране построены мощные заводы азотных удобрений.

калия. Недостаток их в почве в соединениях, доступных растениям, и приводит к низким урожаям. Ученые-агрохимики создали учение о минеральных удобрениях, восполняющих эти недостающие вещества.

Первое минеральное удобрение было приготовлено в 1843 г. Оно получило название «суперфосфат». Суперфосфат с тех пор стал основным источником фосфора для растений (см. стр. 77).

Резерв азотного минерального удобрения был найден в виде залежей селитры в Южной Америке (Чили). Чилийская селитра — это натриевая соль азотной кислоты с примесями. Натриевая селитра — быстродействующее удобрение, пригодное для всех почв и культур. Вместе с суперфосфатом селитра помогла довольно быстро поднять урожайность в Западной Европе, но уже к концу XIX в. стало ясно, что чилийские залежи близки к истощению, а других подобных им на земном шаре не обнаружено. Появились мрачные прогнозы неминуемой гибели человечества из-за азотного голодания растений.

Однако человеческий гений скоро нашел выход: в 1913 г. немецкий ученый Габер открыл способ синтеза аммиака из азота воздуха и водорода (получаемого теперь из природного газа). С начала 20-х годов нашего столетия из синтетического аммиака изготовляются различные азотные удобрения (см. стр. 76). Несмотря на сложность производства, они обходятся значительно дешевле, чем добыча и перевозка чилийской селитры. Последняя отошла на задний план.

Залежи солей третьего дефицитного элемента — калия были найдены в 1856 г. Вскоре, в 1861 г., появились промышленные калийные удобрения. Сырьем для производства их служат морские отложения отдаленных геологических периодов. Нередко толщина их слоя измеряется многими десятками и даже сотнями метров. У нас в стране в 1925 г. и позднее открыто несколько больших месторождений этих солей.

Но с ростом урожайности все явственнее стал обнаруживаться недостаток в почве полей других питательных веществ: серы, магния и некоторых микроэлементов, нужных растениям в очень незначительных количествах (бор, марганец, медь, молибден, цинк и пр.). Люди стали вносить в почву и эти вещества. Так появились микроудобрения.

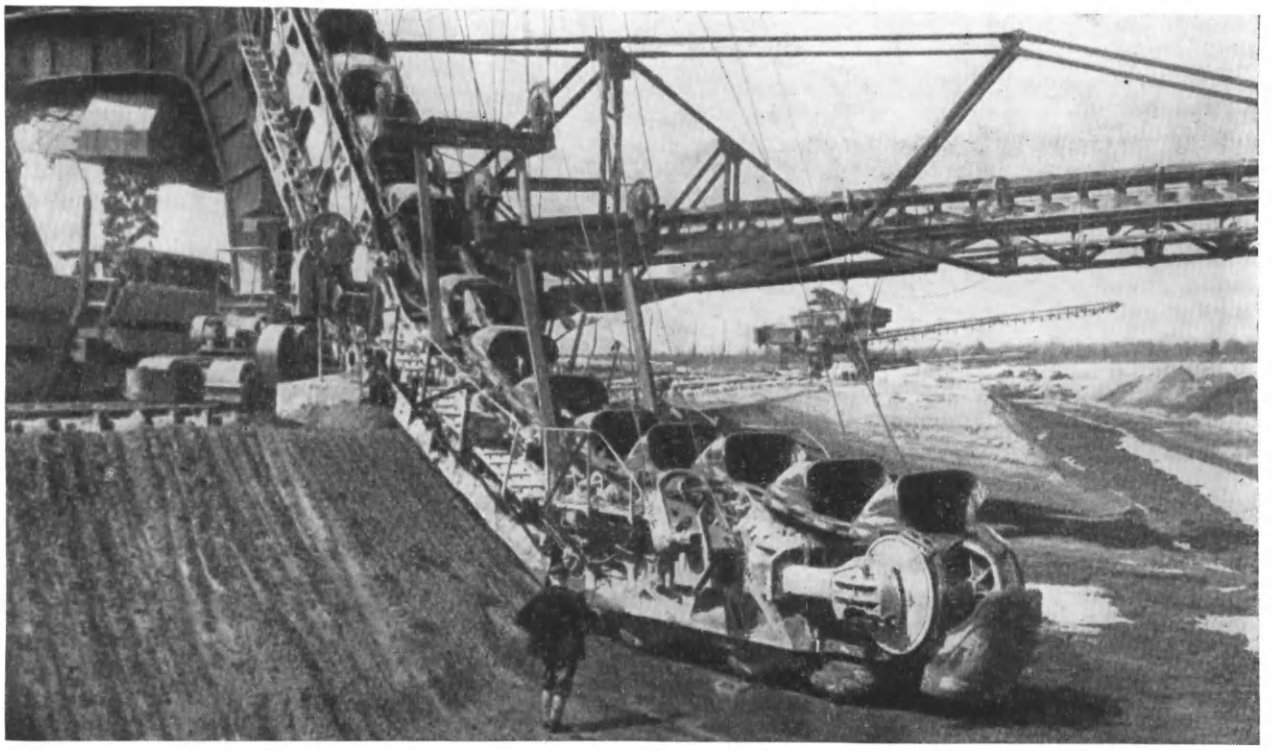
Благодаря минеральным удобрениям человек получил возможность активно вмешиваться в круговорот веществ в сельском хозяйстве. Это привело к повышению почвенного плодородия и росту урожаев, невиданному в прошлые времена.

Производство минеральных удобрений развилось на протяжении последних 120 лет в могучую отрасль химической промышленности. Как же повлияло это на состояние сельского хозяйства? Статистика свидетельствует, что те страны, которые давно уже стали на путь химизации земледелия, повысили урожайность главнейших культур — озимой пшеницы, картофеля, сахарной свеклы, клевера и др. — за столетие в три и даже четыре раза. И это увеличило соответственно валовые сборы продукции без расширения площади обрабатываемых земель, без дополнительных затрат на их вспашку, на семена и машины. Вот ярчайшее доказательство поистине революционизирующего воздействия химии на прогресс земледелия. Мы не знаем средства более мощного и более доступного в настоящее время для резкого подъема производительности труда земледельца, чем минеральные удобрения. Применение их за один год в несколько раз окупает все затраты хозяйства на покупку и доставку удобрений. А ведь большинство этих удобрений продолжает оказывать положительное влияние на растения и в последующие годы.

Основа основ подъема сельского хозяйства — минеральные удобрения. Об этом говорит опыт тех отраслей нашего сельского хозяйства, которые уже сейчас располагают достаточным количеством их. В каждой области и республике у нас есть немало передовых совхозов и колхозов, ежегодно добивающихся хороших показателей в растениеводстве, животноводстве. Они, умело применяя удобрения, собирают гораздо бóльшие урожаи, чем их соседи, лучше обеспечивают кормами животных.

Разумное применение химической продукции открывает перед нашим земледелием невиданные перспективы. Недаром страна придает такое большое значение росту производства минеральных удобрений. В 1964 г. их было выпущено 25,6 млн. *т*, в 1965 г. — 31,3, в 1970 г. их будет 62—65 млн. *т*, т. е. вдвое больше. А ведь каждая тонна этих удобрений возвращается с полей в том же году в виде двух-трех тонн зерна или соответствующего количества другой продукции.

Но и при обилии минеральных удобрений нельзя забывать об удобрениях местных: о навозе, торфе, фекалиях, зеленом удобрении и пр. Важно рационально сочетать все виды удобрений. Кроме того, надо известковать кис-



Многоковшовый экскаватор добывает фосфоритную руду в карьере.

лые почвы и гипсовать щелочные (солонцы), без этого не может быть большого эффекта от удобрений и невозможно возделывать самые ценные культуры. Не устранив вредной кислотности или щелочности почв, невозможно эффективно применять и большинство минеральных удобрений. Известкование кислых почв и гипсование солонцов, т. е. химическая мелиорация почв, сильно и надолго повышает урожай. Это тоже составная часть программы химизации земледелия.

Наконец, надо периодически делать анализы почвы и проводить опыты с удобрениями, чтобы установить правильные дозы удобрений и разумное их соотношение для каждого поля.

Удобрения — главное, но не единственное приложение химии в сельском хозяйстве. У культурного растения много врагов. Человек борется с ними также и с помощью химии. Химическая промышленность поставляет средства для уничтожения вредных насекомых и возбудителей грибных и бактериальных заболеваний — ядохимикаты, а для борьбы с сорняками — гербициды (см. стр. 195).

Немаловажна роль химии и в животноводстве. Прежде всего в укреплении и расширении его кормовой базы. С применением химических средств повышается, как мы уже говорили, урожайность растений, а с нею увеличивается и количество кормов. Кроме того, химики изготовляют новые, комбинированные корма, обогащенные искусственным белком и микроэлементами, гормонами и антибиотиками. Химическая промышленность поставляет животноводству лекарства, витамины, ростовые вещества, искусственное молоко для молодняка, консервирующие препараты для сохранения кормов и т. д.

Химия снабжает сельское хозяйство полиэтиленовыми трубами для орошения и водоснабжения, синтетическими пленками, заменяющими стекло в парниках и теплицах.

Мы находимся лишь в начале эпохи всеобъемлющего применения химических средств в сельском хозяйстве нашей страны. Но уже и теперь ясно, какие колоссальные возможности открываются перед нами, если брать даже недалекое будущее.

■

ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ

К химической мелиорации (коренному улучшению) почв приходится прибегать в тех случаях, когда необходимо быстро изменить их неблагоприятные для растений свойства, повысить плодородие. Для этого в почву вносят химические соединения, улучшающие или изменяющие ее свойства. В сельском хозяйстве наиболее часто применяют известкование кислых почв и гипсование, а иногда кислование щелочных.

Известкование кислых почв

В СССР около половины всех пригодных для обработки земель расположено в нечерноземной зоне. Здесь выпадает достаточно, а временами и слишком много атмосферных осадков. Но урожаи на подзолистых и дерново-подзолистых почвах, преобладающих в этой зоне, невелики. Причина низкого плодородия этих почв — недостаток питательных веществ, плохая структура и кислая реакция многих из них.

В нечерноземной полосе только Европейской части СССР насчитывается около 35 млн. *га* почв с кислой реакцией.

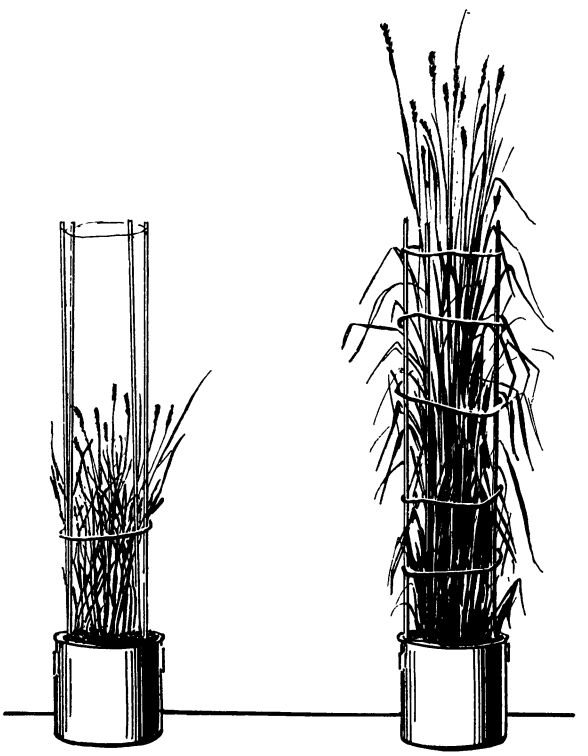
Кислотность почвы вызывают органические и отчасти минеральные кислоты и водородный ион, находящийся на поверхности самых мелких коллоидных частиц почвы.

Большинство сельскохозяйственных культур плохо растет на сильнокислых почвах и дает низкие урожаи. Особенно чувствительны к почвенной кислотности свекла, капуста, горчица, клевер, люцерна, эспарцет, донник, лук, чеснок, смородина. Несколько менее, но также очень чувствительны к повышенной кислотности пшеница, ячмень, кукуруза, фасоль, горох, брюква, турнепс, капуста цветная, огурцы; из плодовых — яблоня, слива, вишня; из трав — костер, лисохвост. Слабо чувствительны к кислой реакции, но положительно реагируют на известкование овес, рожь, гречиха, тимофеевка.

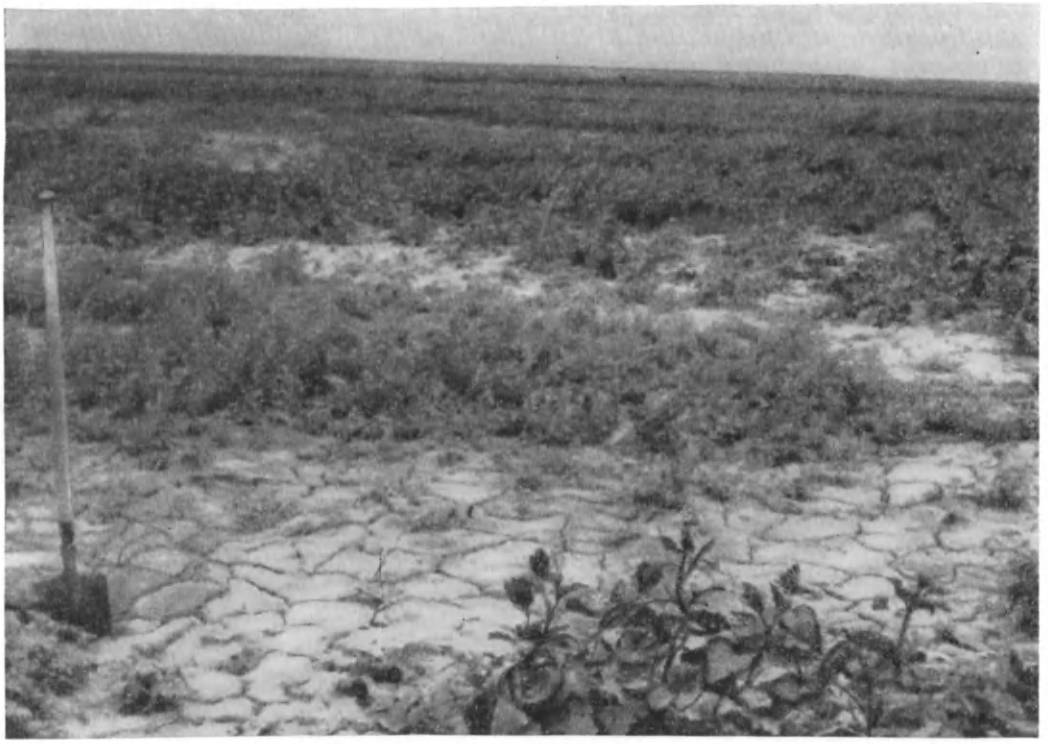
Есть культуры, которые легко переносят повышенную кислотность и не нуждаются обычно в известковании почв. Некоторые из них повышают урожай при неполном известковании, когда сильная кислотность сменяется слабой. Это лен, подсолнечник, морковь, петрушка, репа, редька.

В чем же проявляется отрицательное действие кислотности на растения и почвы? Кислотный ион водорода способствует разрушению почвенных минералов и обеднению почв. Кроме того, он ядовит для растений и полезных микроорганизмов. Из-за высокой кислотности в почвенных растворах появляются вредные для растений и микроорганизмов соединения алюминия, железа, марганца. Растворенный в кислых почвах алюминий может нанести растениям вред больший, чем водородный ион.

Для нейтрализации почвенной кислотности в почву вносят молотый известняк (известковую муку) или мел, жженую известь, туф, сланцевую или торфяную золу. Но некоторые растения, например картофель, заболевают при избытке извести. В таких случаях лучше использовать молотый доломит, мергель, в которых, помимо углекислого кальция, содержится углекислый магний. Кальций и магний нужны и как удобрения.



Яровая пшеница на кислой подзолистой почве без удобрений (слева) и при внесении в почву извести, суперфосфата и азота.



Пятна солонцов, не покрытые растительностью. Такие почвы нуждаются в гипсовании.

В зависимости от степени кислотности почвы, количества в ней гумуса и глинистых частиц необходимо вносить в почву разное количество извести. Например, на глинистых почвах необходимо вносить примерно в полтора раза больше извести, чем на легкосуглинистых и супесчаных.

Слабокислые почвы в известковании не нуждаются.

В повышении плодородия кислых почв известкованию принадлежит одно из первых мест. Оно устраняет кислотность, переводит некоторые ядовитые соединения, например алюминия, в нерастворимую, а потому невредную для растений форму и, наоборот, способствует растворимости некоторых других веществ, в том числе фосфатов (связывая подвижные алюминий и железо), и тем самым повышает доступность их для растений.

Одновременно улучшаются условия жизни полезных микроорганизмов, их активность возрастает. В почве накапливаются гумусовые вещества, улучшающие ее структуру. Почва становится более водо- и воздухопроницаемой, ее легче обрабатывать.

Наибольшие прибавки урожая и повышение плодородия почв достигаются при совместном внесении извести с органическими и минеральными удобрениями. Известь повышает эффективность минеральных и органических удобрений на 25—50%. Например, урожай ячменя и многолетних трав при внесении 20 *т* навоза и 6 *т* извести на гектар равен урожаю, который бывает при внесении 40 *т* навоза. Даже внесение половинных доз извести значительно повышает урожай.

На известкованных почвах урожай сельскохозяйственных культур повышается в среднем: озимой пшеницы — на 3—6 *ц* с гектара; яровой пшеницы, ячменя и ржи — на 2—5 *ц*, клевера на сено — на 10—15 *ц*, кормовых корнеплодов — на 60 *ц*.

Чем кислее почва, тем большие прибавки урожая дает внесение извести. Но одно известкование о ч е н ь б е д н ы х почв может не дать положительного результата, так как известь понижает растворимость некоторых других веществ, например калия и микроэлементов. Поэтому на бедных почвах часто приходится при известковании вносить микроэлементы: бор, на некоторых почвах марганец, серу, молибден. Микроэлементы повышают не только урожайность растений, но и устойчивость их против заболеваний.

В известкованные почвы нужно обязательно вносить минеральные и органические удобрения. Только при этом условии можно получить наибольший эффект от устранения кислотности почв.

Известь, внесенная в почву, постепенно вымывается просачивающейся водой в более глубокие слои. Поэтому известкование необходимо повторять через каждые 7—10 лет.

На солонце кукуруза не взошла.

Солонец после мелиорации. Растения развиваются нормально.

Гипсование и кислование почв

Почвы степной зоны — черноземы, каштановые и др.— обладают высоким естественным плодородием. Они характеризуются нейтральной реакцией и в химической мелиорации не нуждаются. Однако среди них встречаются почвы щелочные. Это прежде всего солонцы. Солонцы неплодородны, на них плохо развиваются даже дикорастущие растения. Сухие солонцы очень плотны и при обработке разбиваются на крупные глыбы. Во влажном состоянии они набухают, становятся вязкими. Вода на солонцах застаивается. Обрабатывать такие почвы очень трудно и часто бесполезно: урожая с них не получишь.

Солонцы нередко встречаются небольшими пятнами среди других, более плодородных почв, занимая от 10 до 50% всей площади. Такое сочетание сильно осложняет использование хороших почв.

Неблагоприятные свойства солонца вызываются присутствием иона натрия на поверхности самых мелких, коллоидных частиц почвы. В присутствии натрия коллоидные частицы ведут себя иначе, чем с другими ионами, в результате чего эти почвы переходят в бесструктурное состояние.

Удалить из солонца натрий можно, только промыв его раствором какой-либо соли, например кальция. Ион кальция вытеснит натрий. После этого неблагоприятные свойства солонца исчезнут. Однако вносить в почву для вытеснения обменного натрия углекислый кальций, как делается при известковании, бесполезно. В солонцах он остается недеятельным. Вносить надо более растворимую сернокислую соль кальция —

тонкоразмолотый гипс или фосфогипс, в котором, кроме гипса, содержится 2—3% фосфорного ангидрида.

Обычно приходится вносить от 5 до 25 *т* сырого (водного) гипса на один гектар солонцов.

Гипс рассыпают по поверхности почв, а затем запахивают.

Вместо гипса можно вносить хлористый кальций. Его доставляют в виде концентрированного раствора с химических заводов, где он скапливается как отход при производстве соды. Хлористый кальций химически активнее гипса, но он плох тем, что связанный с ним ион хлора ядовит для растений. После мелиорации хлористым кальцием почвы нуждаются в более ускоренной промывке, что возможно только при искусственном орошении. После промывки солонцы становятся хорошими, плодородными почвами.

Солонцы, которые содержат углекислый кальций начиная с самого верхнего слоя, можно улучшать, внося в почву кислые промышленные отходы, лучше всего отходы от производства технической серной кислоты. Этот прием называется к и с л о в а н и е м с о л о н ц о в.

Иногда применяют кислоту на почвах, отводимых под плантации чая. Чайный куст растет в субтропиках. Он развивается только на слабокислых почвах, площадь которых на юге недостаточна: большая часть почв сухих и полусухих субтропиков содержит углекислый кальций. Кислование и промывки почв, содержащих углекислый кальций, могут сделать их пригодными для культуры чая.

Есть еще и иные способы мелиорации солонцов и некоторых других щелочных почв.

* * *

За многовековую историю земледелия человечество освоило в общей сложности около 10% площади материков. Может показаться, что это совсем немного, однако резервы пригодных для обработки плодородных земель на нашей планете почти исчерпаны. Остальные площади заняты неплодородными и малоплодородными почвами, в том числе требующими химической мелиорации. Например, только в СССР более 40 млн. *га* солонцов. Это огромная площадь. Чтобы обеспечить продуктами питания быстро растущее население земного шара, важно всемерно повысить плодородие всех используемых почв, а также улучшить некоторые неплодородные и малоплодородные почвы.

Химическая мелиорация — важная часть той огромной работы по коренному улучшению земель, которая развернулась на всей огромной территории нашей страны. На юге проводится орошение и устраняется засоление и щелочность почв, на севере осушаются переувлажненные земли и ведется борьба с вредной кислотностью почв. В недалеком будущем наши колхозы и совхозы получат с этих земель дополнительные тонны зерна, хлопка, овощей и другой ценной сельскохозяйственной продукции.

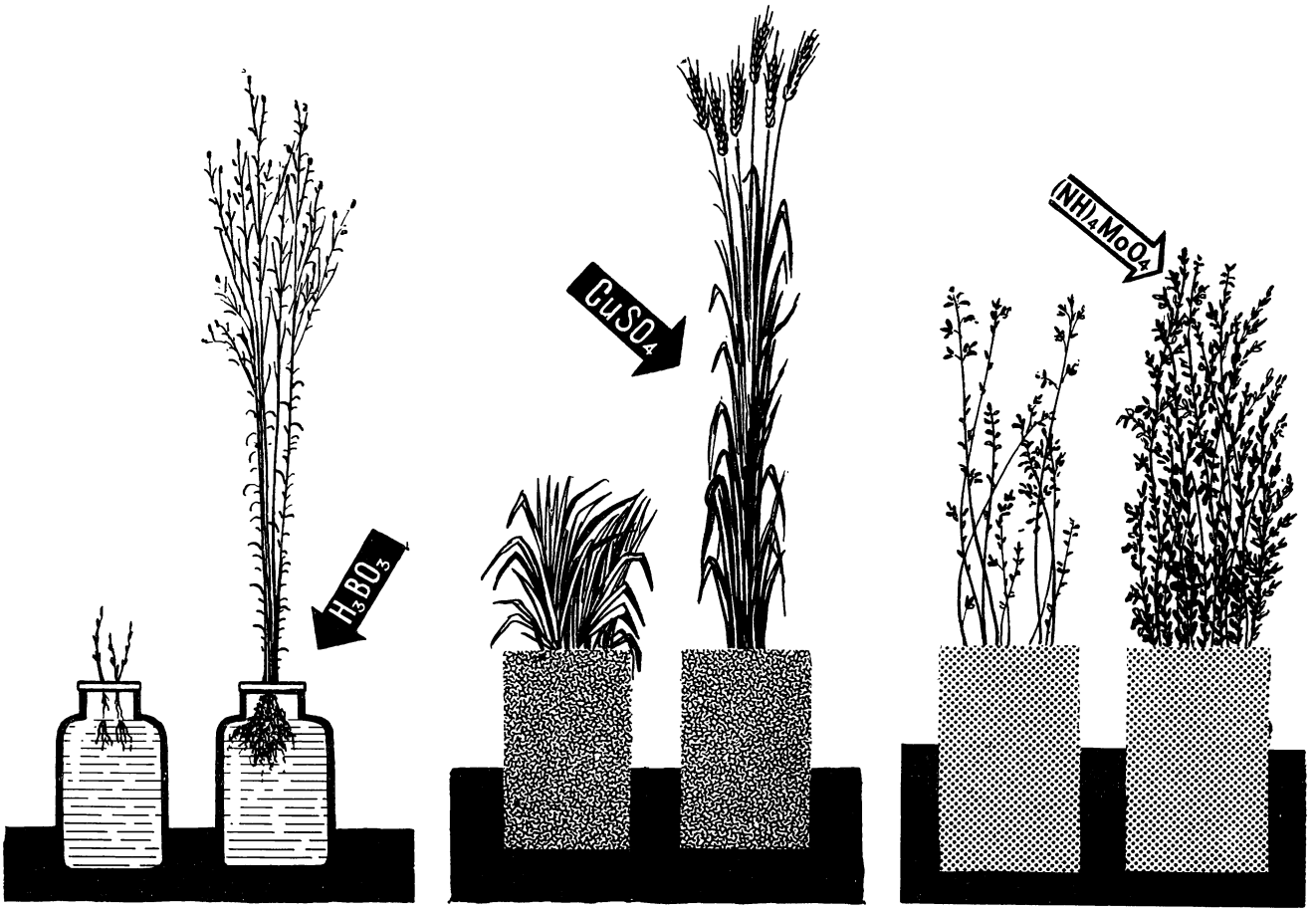
■

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Растения корневой системой поглощают из почвы ионы (катионы и анионы) солей. Так осуществляется минеральное питание растений. Поглощенные корнями ионы солей вступают в химические соединения с различными органическими веществами, которые образуются в растениях при усвоении листьями углекислоты из воздуха. Каждый элемент минерального питания участвует в жизненных процессах, происходящих в растениях. Недостаток хотя бы одного из них сильно задерживает рост растений и снижает урожай.

До недавнего времени считалось, что для питания растений необходимы семь элементов: азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера и железо. Но в последнее время ученые установили, что растениям нужны и некоторые другие элементы, хотя и в очень небольших количествах. Они названы м и к р о э л е м е н т а м и, в отличие от семи перечисленных выше м а к р о э л е м е н т о в (по-гречески «ми́крос» — маленький, «ма́крос» — большой). К необходимым микроэлементам относятся бор, медь, цинк, молибден, йод и др.

Для улучшения питания растений в почву вносят в первую очередь азот, фосфор и калий. На песчаных почвах растения нередко испытывают недостаток магния, на торфяных почвах — меди, на кислых подзолистых почвах — молибдена, на черноземах — марганца и т. д. Почвен-



Влияние микроэлементов на рост и развитие растений (слева направо): *1* —влияние бора на лен; *2* — влияние меди на пшеницу; *3* — влияние молибдена на люцерну.

ную кислотность устраняют при помощи углекислых солей кальция и магния (см. стр. 72).

Применение удобрений — один из основных приемов интенсивного земледелия. С помощью минеральных удобрений можно резко повысить урожаи любых культур на уже освоенных площадях без дополнительных затрат на обработку новых земель. При помощи минеральных удобрений можно использовать даже самые бедные, так называемые бросовые земли.

Большинство искусственных минеральных удобрений содержит обычно один какой-нибудь питательный элемент: азот, фосфор или калий. Выпускаются также удобрения, содержащие два или три элемента, иногда с добавлением и микроэлементов.

Азотные удобрения производят на заводах, связывая азот воздуха с водородом. В результате образуется аммиак, который затем окисляется до азотной кислоты. Соединяя аммиак с азотной кислотой, получают наиболее распространенное азотное удобрение — аммиачную селитру, которая содержит около 34% азота.

В последние годы начали применять как удобрение водный раствор аммиака, содержащий около 20% азота. Его производство обходится значительно дешевле, чем аммиачной селитры. Но перевозить жидкий аммиак и вносить его в почву сложнее: нужны специальные цистерны и особые культиваторы-растениепитатели. Инженеры сконструировали такие машины. Водный раствор аммиака из бака поступает по системе распределителей в металлические трубки, расположенные у сошников культиватора с таким расчетом, чтобы аммиак попадал на дно борозды и сразу же засыпался землей. Для того чтобы аммиак не улетучивался из почвы, его необходимо заделывать по меньшей мере на глубину 10—15 *см*.

Из других азотных удобрений у нас применяются сернокислый аммоний,

содержащий до 20% азота, натриевая селитра (16% азота), калийная селитра (13,5% азота и 46,5% окиси калия) и мочевина — наиболее богатое азотом соединение: она содержит его до 46%.

Азотные удобрения ускоряют рост растений и на большинстве почв повышают их урожайность сильнее других удобрений. Если растения хорошо обеспечены всеми другими питательными элементами, а также влагой и теплом, внесение одного центнера аммиачной селитры может повысить урожаи пшеницы на 5 *ц* с гектара, зерна кукурузы — на 8 *ц*, хлопка-сырца — на 2,5 *ц*, картофеля — на 30 *ц*, сахарной свеклы — на 45 *ц*, капусты — на 50 *ц*, помидоров — на 60 *ц*. Эти расчеты сделаны теоретически, исходя из известного содержания в растениях азота. Такие прибавки действительно получаются при правильном применении удобрений и при благоприятных условиях для роста растений.

Сырьем для изготовления фосфорных удобрений служат минералы апатит и фосфорит. Громадные залежи апатита разрабатываются у нас на Кольском полуострове. Залежи фосфоритов имеются в ряде районов Европейской части СССР. Богатые залежи фосфоритов разрабатываются на юге Казахской ССР (Каратау).

Тонкоразмолотый апатит или фосфорит обрабатывают серной кислотой и получают суперфосфат — основное фосфорное удобрение. Почти вся фосфорная кислота, находящаяся в суперфосфате, растворяется в воде и хорошо усваивается растениями.

Хорошее фосфорное удобрение — томас-шлак, особенно для кислых почв. Его получают из отходов при переработке железной руды, содержащей фосфор. Изготовляются также термофосфаты. Их получают, сплавляя минералы, содержащие фосфор, с содой и щелочами.

Применяют как удобрение и фосфоритную муку, т. е. тонкоразмолотые, но не обработанные химически фосфориты некоторых месторождений (например, Егорьевского, Щигровского, Брянского). Фосфор в таком удобрении все же малодоступен растению. Хорошие результаты фосфоритная мука дает только на почвах со значительной кислотностью — на подзолистых и на северных черноземах. Но некоторые растения, например гречиха и люпин, отличаются высокой способностью использовать фосфорную муку даже на малокислых почвах.

1 *ц* суперфосфата, внесенного в почву, в которой мало доступного для растений фосфора, при благоприятных условиях для роста растений может обеспечить следующие прибавки урожаев в центнерах на гектар посева: пшеницы — 4; кукурузы-зерна — 4; хлопка-сырца — 2,5; картофеля — 25; сахарной свеклы — 20; капусты — 40; помидоров —30.

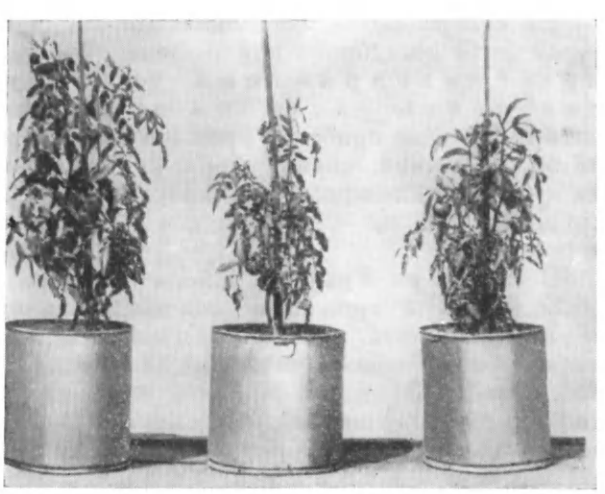
В 1925 г. на Урале, в районе Соликамска, были открыты громадные залежи калийных солей (сильвинита, карналлита и каинита). Найдены и разрабатываются также залежи калийных солей в Западной Украине и в Белоруссии. Из этих так называемых сырых калийных солей изготовляют удобрения: хлористый калий и калийную соль. В сырых калийных солях содержится много хлористого натрия (поваренной соли) и другие соли.

Для удаления из сильвинита ненужных примесей (в основном хлористого натрия) используют различную растворимость хлористого натрия и хлористого калия в воде при изменении температуры раствора. При 100° в 1 *м*³ насыщенного раствора сильвинита содержится 22,2 *кг* хлористого калия и 15,2 *кг* хлористого натрия. При охлаждении раствора до 10° весь хлористый натрий остается в растворе, а 13,4 *кг* хлористого калия выпадает в виде кристаллов. После высушивания их получается соль, содержащая до 96% хлористого калия и около 4% примесей.

Хлористый калий, оставшийся в растворе, не пропадает, так как этот раствор используется повторно для растворения новых порций сильвинита.

Наиболее распространенное калийное удобрение в СССР — сорокапроцентная калийная соль. Ее готовят из хлористого калия, добавляя к нему соответствующее количество сильвинита или каинита. С ними в калийную соль попадает немного натрия, который хорошо действует на некоторые культуры, особенно заметно повышается урожай сахарной свеклы и увеличивается сахаристость плодов помидоров. Внесение калийной соли на почвах, нуждающихся в калийных удобрениях, например на торфяных или болотных почвах, может давать значительную прибавку урожая.

С каждым годом все больше выпускают удобрений, содержащих два или три питательных элемента. По два питательных элемента в калийной селитре и аммофосе, три элемента в нитрофосках и аммофосках. В таких комбинированных удобрениях



Опыты с помидорами (слева направо): внесены азот, фосфор и калий; внесены азот и фосфор; удобрения не вносились.

меньше балласта — ненужных для растений соединений, поэтому дешевле обходится их перевозка на далекие расстояния. Но комплексные удобрения содержат питательные элементы в постоянных соотношениях, а это не всегда удобно: ведь потребности растения могут быть разными в зависимости от почвы. Поэтому иногда комбинированные удобрения приходится дополнять простыми.

Молодые, только что образовавшиеся из семян проростки растений имеют слабую корневую систему и плохо усваивают питательные вещества из почвы. А между тем они сильно нуждаются в питании и, получив его, могли бы расти гораздо быстрее. Значит, нужно высевать удобрения вместе с семенами. Но порошковидные удобрения, засыпанные в посевной ящик вместе с семенами, нельзя распределить по полю равномерно. Выход был найден. Профессор Н. С. Авдонин предложил гранулировать суперфосфат, т. е., длительно перемешивая его в слегка увлажненном состоянии с шелухой проса, превращать порошок в гранулы — округлые комочки размером с зерно пшеницы.

Теперь бо́льшая часть суперфосфата выпускается заводами в гранулированном виде. Главное преимущество гранулированного суперфосфата в том, что он хорошо усваивается растениями. Фосфорная кислота из суперфосфата, внесенного в почву в виде порошка, быстро переходит в соединения, малодоступные для растений. В гранулах же фосфорная кислота значительно дольше остается в том состоянии, в котором она легко усваивается растениями.

Многочисленные полевые опыты, проведенные с гранулированным суперфосфатом, показали, что 0,5 *ц* этого удобрения, внесенного в рядки вместе с семенами зерновых культур, дает прибавку урожая зерна 2—3 *ц* с гектара.

Применяется также гранулирование аммиачной селитры и кальциевой селитры. От этого улучшаются физические свойства удобрений: они лучше хранятся, оставаясь сухими и не слеживаясь, их удобно высевать вместе с семенами.

Практики-садоводы и огородники часто изготовляют ручным способом крупные органоминеральные гранулы из перегноя, торфа и различных минеральных удобрений. Такие гранулы диаметром от 1 до 5—6 *см*, заложенные в почву, составляют резерв питательных элементов на долгое время. Это особенно полезно при выращивании многолетних культур, когда почву обрабатывают не ежегодно.

Обычно удобрения вносятся в смеси, в один прием. Для этого надо знать, какие удобрения и когда можно смешивать. При неправильном смешивании могут ухудшиться физические свойства удобрений и даже снизиться их питательность. Например, если смешать аммиачную селитру с суперфосфатом, селитра притянет влагу, смесь вскоре начнет мазаться и станет

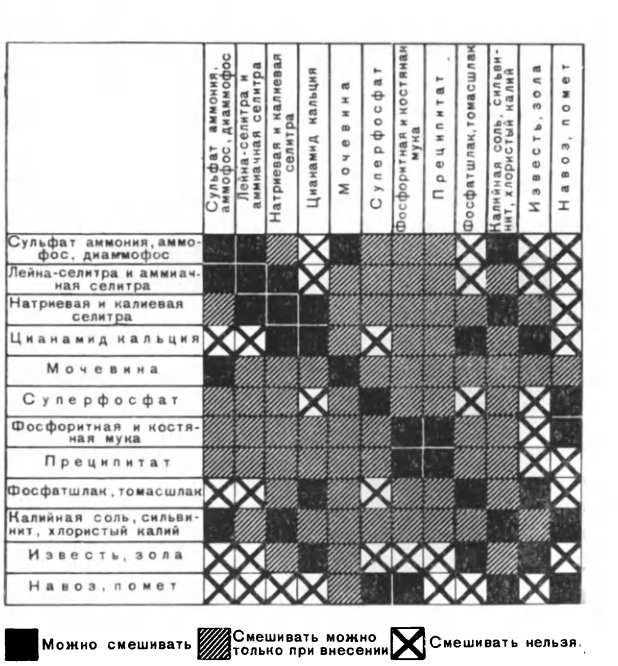


Схема смешивания минеральных удобрений.

непригодной для высева. Кроме того, свободная серная кислота суперфосфата вытесняет азотную кислоту из аммиачной селитры, и та улетучивается.

Чтобы правильно установить дозы минеральных удобрений, необходимо знать, сколько питательных элементов нужно растениям для образования планируемого урожая, насколько почва богата питательными элементами и, конечно, свойства удобрений.

Дозы удобрений устанавливаются в килограммах действующего вещества на гектар, т. е. азота для азотных удобрений, пятиокиси фосфора для фосфорных, окиси калия для калийных. Обычно для полевых культур дозы около 120 *кг/га* и больше считаются очень высокими, меньше 30—45 *кг/га* вносить нет смысла: такие дозы дают небольшие прибавки урожаев. Точные дозы удобрений устанавливаются агрохимическими лабораториями на основе анализов почв каждого поля.

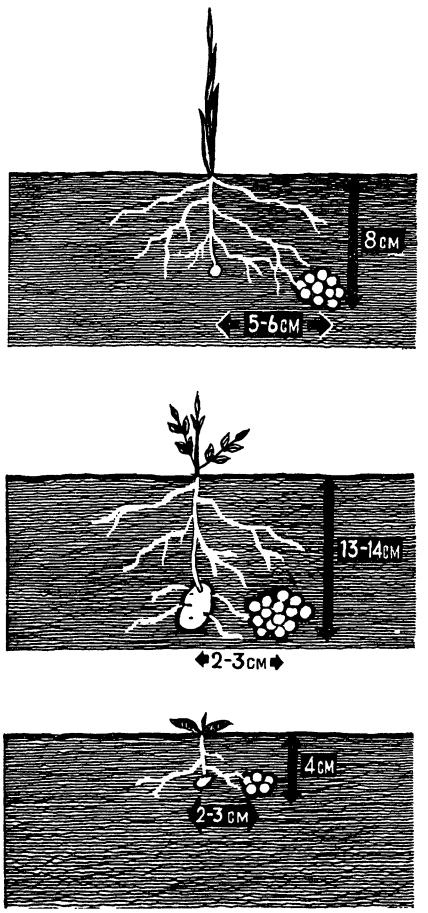
Надо иметь в виду, что для получения прибавки урожая необходимо одновременно обеспечивать растения всеми видами удобрений. Так, например, для получения прибавки урожая картофеля в 25 *ц* с гектара надо внести на этой площади одновременно 0,8 *ц* аммиачной селитры, 1 *ц* суперфосфата и 1 *ц* калийной соли. Исключение любого вида удобрений сильно задерживает рост растений и снижает урожай.

Основная доза удобрений рассеивается по поверхности почвы перед вспашкой и заделывается на полную глубину пахотного слоя. Она обеспечивает питание растений в период наиболее сильного роста. В это время корневая система растений находится на значительной глубине и поэтому хорошо усваивает удобрения, заделанные плугом на 25 — 30 *см*.

Но растениям необходимо питание и гораздо раньше, при появлении всходов. Поэтому применяют так называемое припосевное внесение удобрений, как правило, в рядки вместе с семенами или же отдельно. Для культур сплошного посева с узкими междурядьями, например зерновых, при отсутствии комбинированных сеялок (вносящих удобрения вместе с семенами) удобрения разбрасывают по всему полю, а затем заделывают боронованием. Для культур с более широкими междурядьями (сахарной свеклы, овощных растений) удобрения вносят в рядки. При квадратно-гнездовой посадке и для растений, высаживаемых рассадой, удобрения вносят в лунки.

Дозы удобрений для молодых растений должны быть небольшими. На гектар достаточно 30 — 70 *кг* аммиачной селитры, 50 — 100 *кг* суперфосфата, 20 — 40 *кг* хлористого калия.

Для получения высоких урожаев или в том случае, если перед посевом было внесено недостаточно удобрений, применяют подкормки растений во время их роста. Раньше подкормка вносилась вручную под отдельные ку-



Местное внесение удобрений — подкормка (сверху вниз): кукуруза, картофель, огурцы. Цифры у стрелок показывают, на какую глубину и на каком расстоянии от растения вносятся удобрения.

сты или около рядков растений; теперь для этого используют машины, культиваторы-растениепитатели, заделывающие удобрения в почву на нужную глубину (см. стр. 326). Для подкормки зерновых и сплошных посевов других культур удобрения распыляются с самолетов. При этом часть удобрений попадает на листья

и поступает прямо в ткани растений, а часть — на землю, после дождя эти удобрения проникают в почву и усваиваются корневой системой. Наиболее высокий урожай сельскохозяйственных культур получают, применяя все три способа внесения удобрений: перед вспашкой, припосевной и подкормку. Как было сказано в начале статьи, некоторые почвы бедны отдельными микроэлементами. В этих случаях вносятся микроудобрения.

Для внесения в почву микроудобрений используются различные отходы промышленности или основные удобрения (чаще всего суперфосфат), обогащенные микроэлементами.

Б о р вносят в почву в виде боромагниевого удобрения, содержащего около 6% борной кислоты. Сейчас промышленность начинает выпускать двойной борный суперфосфат, содержащий 36% фосфорной кислоты и около 7% борной кислоты. Для питания растений достаточно вносить на гектар 6 *кг* борной кислоты.

М е д ь вносят в виде пиритных огарков (отходов, получаемых при производстве серной кислоты), которые содержат только около 0,5% меди. Поэтому их вносят в больших количествах — по 300—500 *кг* на гектар. Хорошим источником меди для растений может служить медный купорос, которого достаточно внести 25 *кг* на гектар.

М а р г а н ц е в ы м и у д о б р е н и я м и служат марганцевые шлаки, содержащие до 15% марганца, а также сернокислый марганец. Но наибольшее распространение получил марганизированный суперфосфат, содержащий около 2—3% марганца.

Микроудобрения применяют также в виде в н е к о р н е в ы х п о д к о р м о к, опрыскивая растения соответствующим раствором или замачивая в нем семена перед посевом. В этих случаях затрачивается значительно меньше микроудобрений и получаются хорошие результаты. Для опрыскивания растений в каждом л и т р е в о д ы растворяют 1 *г* борной кислоты, или 0,4 *г* медного купороса, или 0,8 *г* сернокислого марганца.

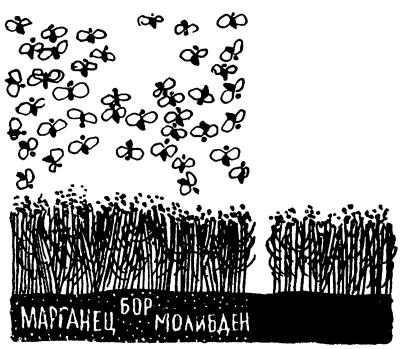
С каждым годом наша химическая промышленность будет выпускать все больше минеральных удобрений. Дальнейшее повышение урожайности в основном будет зависеть от правильного их применения.

Микроэлементы и нектар

Что, казалось бы, общего между микроэлементами и ароматным соком, который пчелы перерабатывают в мед? Однако ученые Украинской сельскохозяйственной академии установили, что между ними существует самая тесная связь.

В опытном хозяйстве «Теремки», в колхозе «Красный маяк» на Черниговщине под посев гречихи были внесены марганец, бор и молибден. В период массового цветения поле, где растения получили микроудобрения, подверглось массовому «нашествию» пчел. Причина этого была выяснена после тщательного исследования цветков. Оказалось, что у растений, потребляющих «витамины земли», количество нектара в цветках увеличилось в два раза.

Обильное выделение нектара способствовало лучшему опылению растений, урожай гречихи возрос на 20 процентов.



ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ

Навоз, навозная жижа, фекалии, птичий помет, торф, компосты, различные хозяйственные отходы, отбросы коммунального хозяйства, свежая растительная масса — все это очень ценные о р г а н и ч е с к и е у д о б р е н и я. При правильном применении они улучшают агрономические свойства почвы и резко повышают урожай.

С органическими удобрениями в почву вносятся необходимые для растений питательные микро- и макроэлементы (см. стр. 75).

Эти удобрения — хороший источник пищи и энергии для почвенных микроорганизмов. Кроме того, навоз, навозная жижа и фекалии сами по себе очень богаты полезными для растений микроорганизмами и обогащают ими почву. При разложении навоза и других органических удобрений в почве выделяется большое количество углекислоты, что улучшает воздушное питание растений.

Если постоянно применять органические удобрения, песчаная или супесчаная почва

становится более влагоемкой, способной удерживать больше питательных веществ, а глинистая почва — менее связной. Под влиянием органических удобрений заметно снижается вредная для растений кислотность почвы.

Одно из главных органических удобрений — навоз. Обычно удобряют почву смесью навоза разных животных. В таком навозе содержится в среднем около 0,5% азота (5 *кг* на 1 *т* навоза), 0,2—0,25% фосфора (2—2,5 *кг* на 1 *т*) и 0,6—0,7% калия (6—7 *кг* на 1 *т*).

Количество навоза, накапливаемого в хозяйстве в течение года, зависит от вида и численности скота и длины стойлового периода. Так, от одной дойной коровы, применяя ежедневно по 5—6 *кг* подстилки, за 220—240 дней стойлового периода можно получить 8—9 *т* навоза. За это же время от одной лошади может накопиться примерно три четверти этого количества, от теленка или свиньи — в 3—5 раз меньше, от овцы — в 10 раз меньше.

Очень важно, чтобы при хранении навоза терялось как можно меньше его питательных веществ. Если навоз складывают в крупные уплотненные штабеля, аммиака теряется значительно меньше.

Если к навозу добавить фосфоритной муки (2—3% от его веса), содержание фосфора в навозе повышается, в нем резко усиливается деятельность разлагающих навоз микроорганизмов, меньше теряется аммиачного азота. С другой стороны, в разлагающемся навозе фосфоритная мука растворяется и ее фосфор переходит в доступную для всех растений форму.

Навоз лучше применять в полуперепревшем состоянии. В северной, нечерноземной зоне страны его вносят под вспашку (на 1 *га*) по 15—20 *т* под зерновые, по 20—30 *т* под картофель и свеклу, по 30—40 *т* и больше под огурцы и ряд других овощных культур. В южных районах эти дозы уменьшают примерно на 25—30%. Навоз действует не только в год внесения, но и в течение нескольких последующих лет.

В среднем каждая тонна навоза повышает урожай различных культур на 1 *ц* (в пересчете на зерно).

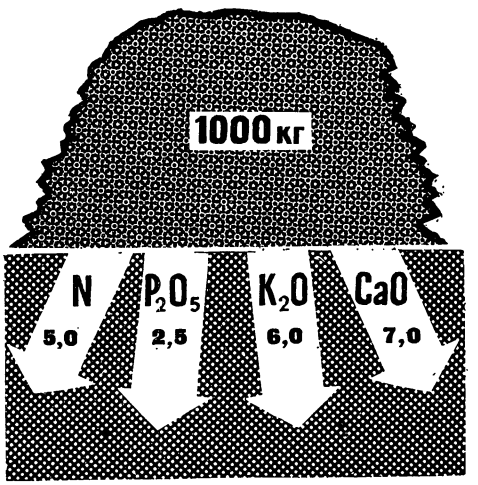
В севооборотах навоз (в чистом виде или совместно с минеральными удобрениями) обычно вносят сравнительно высокими дозами под самые отзывчивые на удобрения и самые требовательные культуры: кукурузу, картофель, свеклу, огурцы и др., а под остальные культуры используют одни минеральные удобрения, так как количество органических удобрений всегда ограниченно.

Если навоза в хозяйстве немного, его можно малыми дозами (по 8—10 *т* на гектар) вносить в лунки или гнезда при посадке капусты, картофеля и т. д.

Навозная жижа содержит около 0,2—0,4% азота, 0,05% фосфора и 0,3—0,6% калия. Это быстродействующее азотно-калийное органическое удобрение: все его питательные вещества находятся в легкодоступной для растений форме. Навозной жижей удобряют почву непосредственно — в виде основного удобрения и подкормки — или же используют ее для компостирования с другими органическими удобрениями. Каждая тонна навозной жижи может дать повышение урожая (в пересчете на зерно) в среднем на 1 *ц*.

Птичий помет — концентрированное и быстродействующее органическое удобрение. Особенно он ценен для овощных, плодовых и ягодных культур, картофеля и корнеплодов. В нем от 0,7 до 2,5% азота, от 0,5 до 2% фосфора и от 0,5 до 1% калия. В течение года от каждой курицы накапливается 5—6 *кг*, утки — 8 —9 *кг* и гуся — 10—11 *кг* помета.

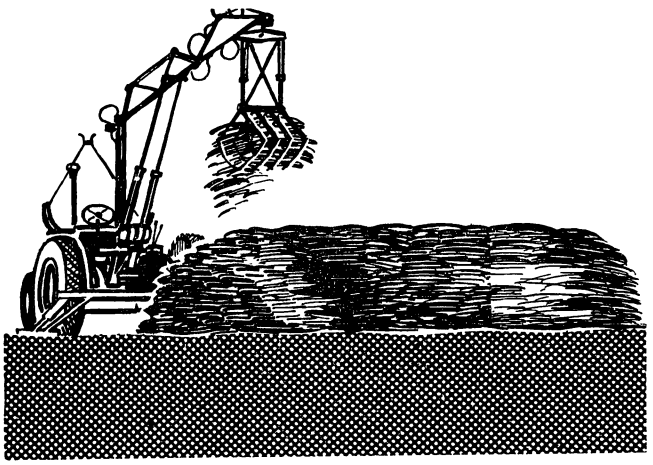
Чтобы уменьшить потери азота при накоплении и хранении птичьего помета, к нему



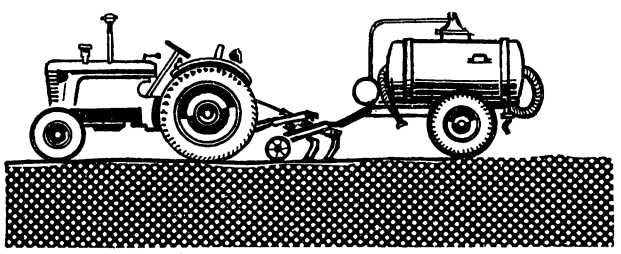
Вот сколько нужных растениям питательных веществ — азота, фосфора, калия, кальция — содержит тонна навоза.

лучше систематически добавлять сухой торфяной порошок, перегной или же порошковидный суперфосфат.

Фекалиями называются выделения человека. В среднем 1 *т* фекалий содержит 5—8 *кг* азота, 2—4 *кг* фосфора и 2—3 *кг* калия. В крупных городах сточные воды, содержащие



Грейферный погрузчик навоза.



Машина для внесения в почву навозной жижи и других жидких удобрений.

фекалии, отводятся по канализационной системе и по трубам подаются на поля орошения или непосредственно на луга и участки кормового севооборота. Благодаря орошению сточными водами растения обильно снабжаются водой и питательными веществами и дают высокие урожаи.

Больше всего в фекалиях азота. Поэтому они более ценны для силосных культур, конопли, корнеплодов и др. Но в составе фекалий много хлора. Поэтому их не следует применять для таких растений, как картофель, табак, ягодные, которые отрицательно отзываются на хлор. Все овощные культуры от фекальных удобрений сильно повышают урожай. Но под растения, урожай которых употребляется в пищу в сыром виде (лук, морковь, огурцы), вносить фекалии в чистом виде запрещается, чтобы избежать распространения желудочно-кишечных заболеваний. Фекалии лучше всего использовать для компостирования торфа.

Любой торф состоит из малоразложившихся растительных остатков, перегноя и минеральных включений. Различают три типа торфа: верховой, низинный и переходный. Верховой торф отличается меньшей степенью разложения, большей кислотностью, содержит мало золы и питательных для растений веществ. У низинного торфа, наоборот, высокая степень разложения и меньшая кислотность, он содержит больше азота и зольных веществ. Переходный торф обладает промежуточными свойствами.

Из питательных элементов в торфе больше всего азота, но он входит в состав недоступных для растений органических веществ. Все виды торфа бедны микроорганизмами.

Торф находит самое разнообразное применение в сельском хозяйстве: для изготовления различных компостов, торфорассадочных горшочков, мульчирования полей и как непосредственное удобрение (в чистом виде или вместе с минеральными удобрениями). Торф, особенно верховой, прекрасный подстилочный материал. Он хорошо впитывает навозную жижу и сохраняет аммиачный азот навоза.

Компостирование торфа — лучший способ получения высококачественного органического удобрения (об изготовлении компостов будет рассказано дальше).

На удобрение в чистом виде, без компостирования, идет лишь низинный, сильно разложившийся высокозольный торф. Особенно ценны для этой цели торфо-туфы, содержащие высокий процент извести, и торфо-вивианиты, содержащие фосфат закиси железа.

Особое место занимают зеленые удобрения, т. е. свежая растительная масса, которую запахивают в почву, чтобы обогатить ее органическими веществами и азотом. Очень часто этот прием называют сидерацией, а растения, удобряющие почву,— сидератами. Как правило, это бобовые: люпины, сераделла, донник, озимая вика, астрагал и др. Все виды люпинов (см. стр. 124) дают много зеленой массы и накапливают в почве, даже самой тощей, песчаной, значительное количество азота (иногда до 160—200 *кг* на гектар). Мощная корневая система люпинов способна растворять и использовать труднорастворимые фосфаты почвы и вносимых удобрений. Это дает возможность успешно применять при их возделывании дешевое фосфорное удобрение— фосфоритную муку. На этом поле все последующие культуры получат фосфор в доступном состоянии.

Запахивается вся масса растений — корни и стебли — или только скошенная, надземная

масса сидерата, выращенная на другом участке. Иногда как удобрение используются только остатки корней или стерня сидератов, скошенных на корм скоту.

Поле может быть занято сидератами в течение одного сезона и даже меньше или же в течение нескольких лет подряд. Так, например, однолетними люпинами занимают поле с весны и запахивают их летом под озимые, а многолетний люпин выращивают на бесплодных, песчаных и супесчаных, почвах 2—4 года подряд, чтобы сильнее повысить их плодородие.

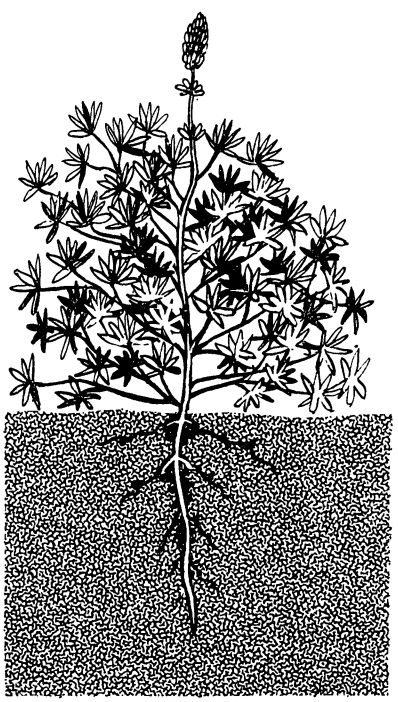
Зеленое удобрение, в особенности люпиновое,— незаменимое средство повышения плодородия песчаных и супесчаных почв. Оно очень ценно и для тех мест, где мало навоза, или же там, куда очень трудно его возить (дальние поля, горные склоны).

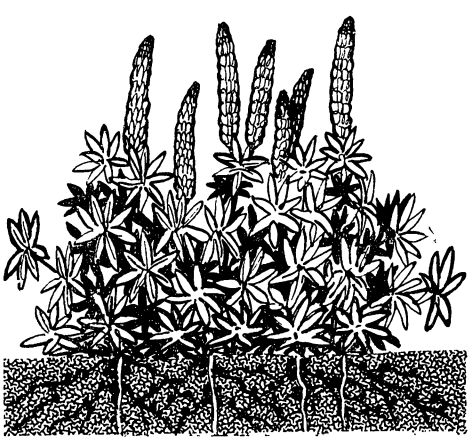
Наибольший эффект дает правильное сочетание органических и минеральных удобрений.

Известно, что бóльшая часть питательных веществ органических удобрений лишь по мере их разложения становится доступной для растений. Если в неплодородную почву вносить одни органические удобрения, растения могут испытывать недостаток питательных веществ в первый период развития. Кроме того, в органических удобрениях соотношение важнейших питательных веществ может быть совершенно иным, чем это требуется для того или другого растения в различные периоды вегетации. Следовательно, при помощи одних органических удобрений трудно полностью и всесторонне удовлетворить потребность растений в питании. Эту задачу легче всего разрешить, внося под данную культуру и органические и минеральные удобрения.

В отличие от органических многие минеральные удобрения быстродействующие. Содержащиеся в них питательные вещества растения могут использовать немедленно. При помощи этих удобрений можно создавать в почве любые требующиеся для растений соотношения основных питательных элементов — азота, фосфора и калия. Припосевное внесение небольших доз минеральных удобрений (прежде всего гранулированного суперфосфата) обеспечивает растение питательными веществами в самом начале роста. Минеральные подкормки, в дополнение к внесенным до посева (под вспашку) органическим и минеральным удобрениям, полностью удовлетворяют потребность растений в питательных веществах во время самого энергичного роста и развития.

А если применять одни минеральные удобрения, может увеличиться кислотность неизвесткованных дерново-подзолистых почв, повыситься содержание вредного для растений подвижного алюминия, усилиться превращение фосфатов в почве в недоступную для растений форму. Кроме того, может образоваться слишком высокая концентрация солей в почвенном растворе, что вредно для растений. Чтобы всего этого избежать, вместе с минеральными удобрениями вносят органические. Особенно это важно для огурцов и кукурузы.



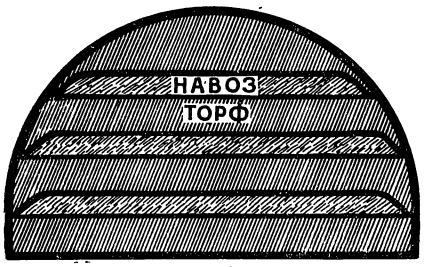


Слева — однолетний желтый люпин; справа — многолетний люпин.

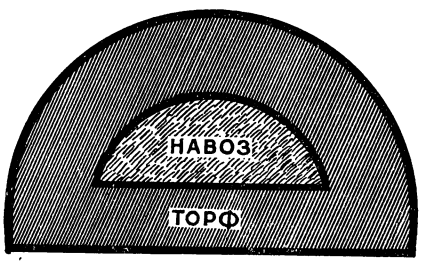
Очень высокий эффект от совместного применения органических и минеральных удобрений можно получить при предварительном их компостировании.

К о м п о с т — это смесь различных органических материалов или органических и минеральных удобрений, выдерживаемая в штабелях до определенной степени разложения.

Чаще всего компост состоит из двух главных компонентов, неодинаковых по важнейшим свойствам, в ча-



1

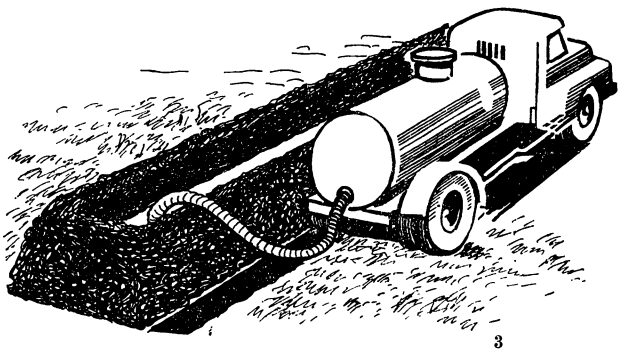


2

1. Послойное компостирование навоза и торфа в штабеле.
2. Очаговое компостирование навоза и торфа в штабеле.
3. Компостирование торфа с навозной жижей в штабеле.

стности по устойчивости против разложения. Один из них (например, торф) беден микрофлорой и играет роль главным образом поглотителя влаги и аммиака, а другой (навоз, навозная жижа, фекалии) богат микрофлорой, содержит достаточное количество подвижных азотистых органических веществ. Это торфо-навозные, торфо-жижевые и торфо-фекальные компосты.

Иногда органические удобрения или материалы компостируют с минеральными удобрениями или известью. Так получают навозно-фосфоритные, торфо-фосфоритные, торфо-навозно-фосфоритные, торфо-известковые и торфо-зольные компосты.



3

Внесенные под овощи, картофель, кукурузу и другие пропашные культуры, компосты дают замечательный результат. ■

БАКТЕРИИ УДОБРЯЮТ ПОЧВУ

В накоплении азотных богатств почвы решающую роль играют микроорганизмы. Поэтому процессы превращений наиболее важного для жизни растений элемента — азота и его соединений — издавна привлекали внимание ученых-микробиологов.

Особую роль в этих процессах играет группа микробов, обладающих замечательным свойством поглощать азот из воздуха и закреплять (фиксировать) его в своем теле в виде различных органических соединений. Все культурные растения земного шара за год потребляют около 100 млн. *т* азота, а почвенные микроорганизмы ежегодно возвращают в почву бо́льшую его часть. Возможность управлять азотфиксирующей деятельностью почвенных микробов открывает перед земледелием колоссальные перспективы.

Что же представляют собой азотфиксирующие микробы, эти незримые союзники человека в борьбе за урожай, и каким образом они выполняют свои функции?

Клубеньковые бактерии были первой группой азотфиксирующих микробов, о которых узнало человечество (см. т. 4 ДЭ, ст. «Микробы»).

Первые исследователи клубеньковых бактерий предполагали, что эти микробы могут поселиться на корнях у большинства видов бобовых культур. Но затем было установлено, что у бактерий есть свои особенности: та или иная раса клубеньковых бактерий может вступать в симбиоз[1] с бобовыми растениями только определенного вида. Например, клубеньковые бактерии клевера поселяются только на корнях клевера. Лишь клубеньковые бактерии гороха менее разборчивы в выборе «хозяина».

«Работоспособность» клубеньковых бактерий, связывающих азот, называют их эффективностью.

Среди рас клубеньковых бактерий в почве есть эффективные, неэффективные и переходные

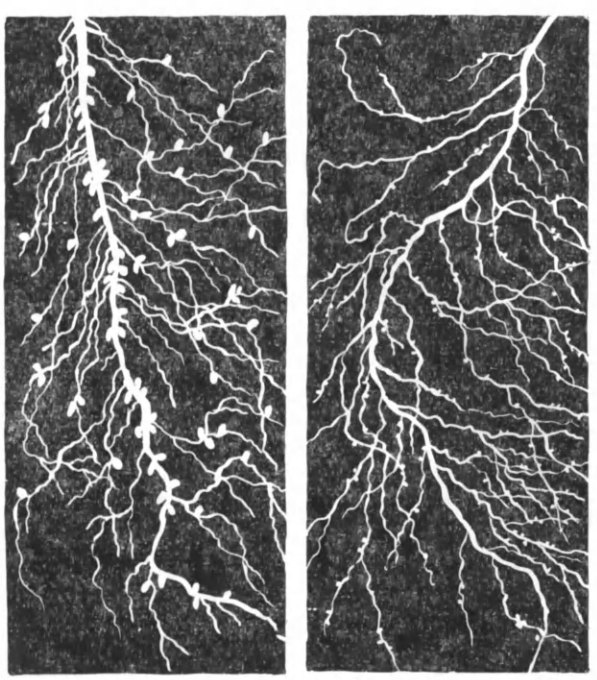
[1] Симбиозом называется сожительство двух организмов, при котором они взаимно извлекают друг от друга пользу.

между этими двумя группами. Эффективная раса активно фиксирует азот, неэффективная — вызывает образование клубеньков, но фиксации азота в них не происходит, следовательно, растение напрасно расходует строительный материал, даром кормит своих «постояльцев».

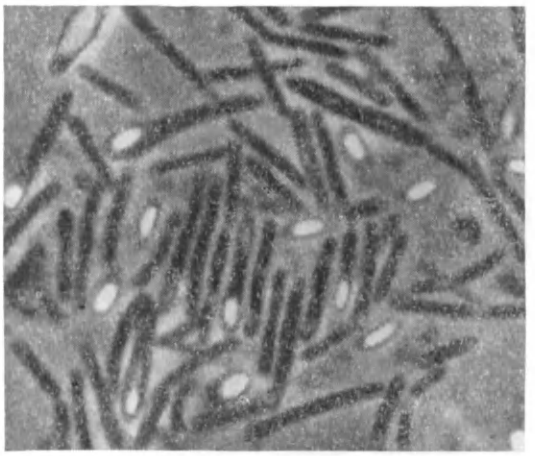
Какое же количество азота может быть накоплено в почве при культивировании тех или иных бобовых растений? Эффективные расы клубеньковых бактерий могут связывать от 50 до 200 *кг* азота на гектар посева.

Корневые остатки однолетних и многолетних бобовых растений в неодинаковых условиях возделывания и на разных почвах содержат различное количество азота. В среднем люцерна ежегодно оставляет в почве около 100 *кг* азота на гектар, клевер и люпин — около 80 *кг*, однолетние бобовые — до 10—20 *кг*. Подсчитано, что в СССР бобовые культуры возвращают полям нашей страны ежегодно около 3,5 млн. *т* азота.

Способностью связывать атмосферный азот обладают не только микроорганизмы, живущие в симбиозе с растением, но и некоторые другие виды почвенных микробов. Первый такой азотфиксатор — клостридий Пастера — был выделен из почвы в 1895 г. знаменитым русским микробиологом С. Н. Виноградским.



Клубеньки на корнях бобовых: слева — эффективные, справа — неэффективные.



Клетки анаэробного азотфиксирующего микроорганизма клостридий Пастера (увеличение в 2150 раз).

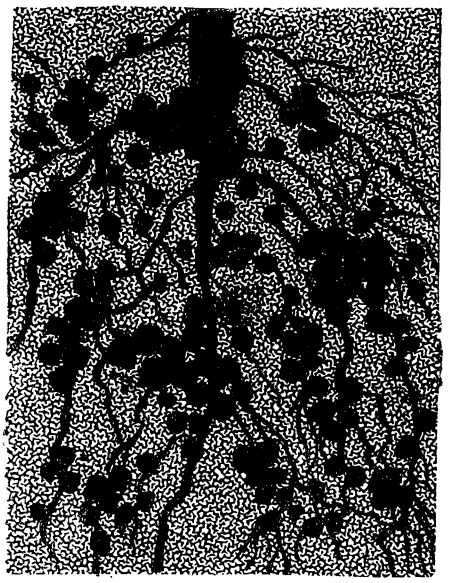
Клостридий Пастера имеет интересную физиологическую особенность: он не переносит кислорода, это так называемый анаэроб. В присутствии кислорода воздуха клостридий может развиваться только тогда, когда по соседству имеются аэробные бактерии, поглощающие кислород и создающие бескислородную атмосферу. Он малочувствителен к реакции среды и может развиваться как в кислых почвах, так и при щелочной реакции почв.

Второй свободноживущий микроб, фиксирующий азот атмосферы, был открыт голландским микробиологом А. Бейеринком в 1901 г. Он получил название азотобактера. В отличие от клостридия азотобактер чувствителен к кислотности среды и встречается лишь в очень слабокислых и нейтральных почвах. Азотобактер — аэроб: он может развиваться только в присутствии кислорода воздуха. Для него достаточно очень небольшого количества кислорода в почвенном воздухе. Это значит, что азотобактер может участвовать и в накоплении азота в почвах с плохим кислородным режимом, например в почвах рисовых полей.

В последние годы установлено, что азотобактер, кроме фиксации азота, создает и выделяет в почву различные витамины и ростовые вещества.

Недавно открыта еще одна бактерия, принадлежащая к свободноживущим почвенным азотфиксаторам. Этой бактерии в честь одного из пионеров изучения азотфиксаторов дано название бейеринкия.

Свободноживущие микроорганизмы создают несколько меньшее накопление азота в почве,



Клубеньки на корнях люпина.

чем клубеньковые, но и они играют очень важную роль в земледелии.

Таковы основные известные нам микроскопические собиратели азота.

Процессы фиксации атмосферного азота в почве очень сложны и зависят от множества условий. Установить на опыте, сколько азота накапливают в почве свободноживущие микробы, помогло применение изотопа азота (N^{15}). 5—10 *кг* азота на каждый гектар за вегетационный период — таков был вывод ученых.

В начале XX в. были сделаны первые попытки вносить клубеньковые бактерии в те почвы, где таких бактерий нет совсем или же их местные расы малоэффективны, и тем самым улучшить условия для развития бобовых растений. Теперь этот способ повышения урожайности бобовых распространен широко. Разработаны специальные методы заражения семян нужными расами клубеньковых бактерий, а промышленность выпускает стандартный препарат — нитрагин. При изготовлении нитрагина обычно используют только эффективные расы клубеньковых бактерий, приспособленные к каждой бобовой культуре.

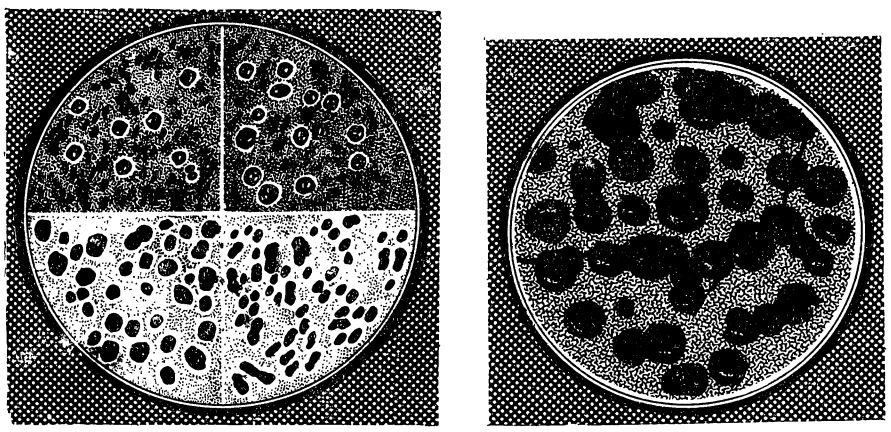
Семена бобовых культур в день посева обрабатывают нитрагином, разбавленным водой. Зараженные семена нельзя держать на солнце (солнечный свет убивает бактерии) и хранить более суток, так как эффективность нитрагина при длительном хранении снижается. Обычно нитрагином обрабатывают семена, но иногда и проросшие бобовые растения, обильно опрыскивая их бактериальной суспензией. Нельзя заражать нитрагином семена, обработанные дезинфицирующими веществами, так как большинство этих веществ ядовито для бактерий.

Обработка бобовых культур нитрагином при соблюдении всех необходимых правил приносит большую пользу. Она повышает урожай и улучшает его качество: количество белков в зеленой массе и зерне увеличивается иногда в 1,5—2 раза.

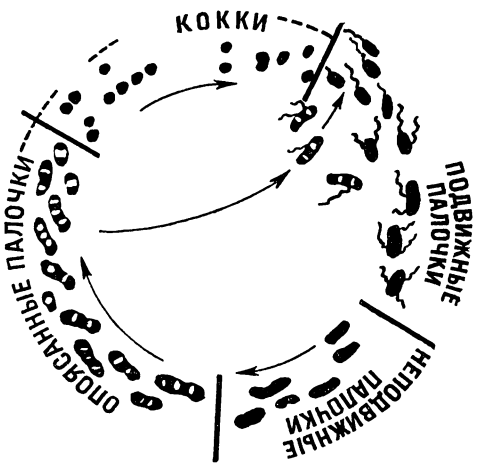
Хороший эффект дает нитрагин на среднеплодородных и малоплодородных почвах. Целесообразно применять этот препарат и на высокоплодородных почвах. В этом случае не только увеличивается урожай бобовых растений, но и сохраняются запасы азота в почве для последующих культур.

Увеличение урожая и накопление азота в почве, абсолютная безвредность нитрагина, простота его приготовления и применения привели к тому, что это бактериальное удобрение получило широкое распространение в нашей стране и за рубежом. Созданы специальные институты, которые выводят активные расы клубеньковых бактерий.

Кроме нитрагина, у нас используется и другое бактериальное удобрение — азотобактерин. Этот препарат представляет собой чистую культуру азотобактера в сочетании с торфом и углекислым кальцием.



Слева — клетки азотобактера в различные стадии своего развития; справа — темноокрашенные колонии азотобактера на питательной среде (под микроскопом).



Стадии развития клубеньковых бактерий: первая — подвижные палочки, вторая — неподвижные палочки, третья — опоясанные палочки, или бактероиды, четвертая — кокки.

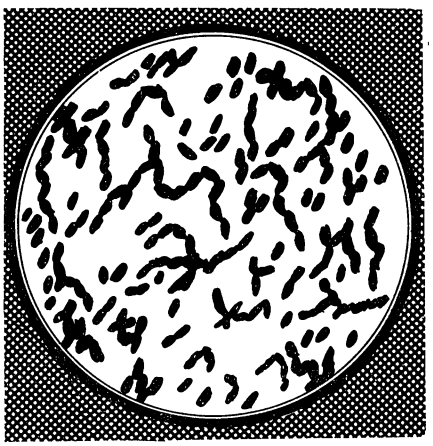
Азотобактерин значительно повышает урожай сельскохозяйственных культур (полевых культур, например, на 10—13%). А на богатых органическим веществом почвах урожайность повышается на 25% и более.

Азотобактер фиксирует атмосферный азот, который поступает в распоряжение растений, препятствует развитию грибов, чем оздоровляет почву вокруг корня и улучшает рост растений, выделяет витамины и ростовые вещества, оказывающие на растения стимулирующее действие. Целесообразнее использовать этот препарат на высокоплодородных почвах, так как он не только повышает урожай, но и ускоряет развитие растений, что позволяет получать урожай в более ранние сроки.

Бактериальное удобрение фосфоробактерин улучшает фосфорное питание растений. В последние годы ученые установили, что фосфорные бактерии образуют целый ряд ростовых веществ. Наиболее эффективно это бактериальное удобрение на хорошо удобренных, богатых органическим веществом почвах.

Чтобы увеличить плодородие почвы, применяют также комплексное бактериальное удобрение АМБ, которое содержит различные микроорганизмы.

Для повышения азотфиксирующей активности почвы известно несколько практических путей. Первый путь — это внесение в почву бактериальных удобрений, содержащих азотфиксирующие микроорганизмы. Второй путь— повышение жизнедеятельности микробов в почве путем создания благоприятных условий для них. Наконец, третий путь — внесение азотфиксирующих микроорганизмов в почву в смеси с органическими удобрениями и компостами.



Клетки клубеньковых бактерий кормовых бобов (под микроскопом).

Чтобы в совершенстве управлять микробиологическими процессами в почве, предстоит еще многое сделать. На повестке дня — разгадка механизма азотфиксации, создание новых эффективных бактериальных удобрений, разработка новых агротехнических приемов, позволяющих регулировать работу почвенных микробов, и многое другое.

Бактерии и виноград

Бактериальные удобрения — азотобактерин, фосфоробактерин и препарат силикатных бактерий — способствуют усилению микробиологических процессов в почве, улучшают питание растений азотом, фосфором и калием и повышают урожайность многих сельскохозяйственных культур.

Например, обработка бактериальными удобрениями виноградных черенков перед посадкой увеличивает их приживаемость на 10—12%.

Есть два способа предпосадочной бактеризации. В одном случае черенки или саженцы вымачивают в растворе бактериальных удобрений не менее двух часов. Бочки, чаны, в которых проводится вымачивание, прикрывают матами или мешковиной: от прямого попадания солнечных лучей микроорганизмы гибнут.

В другом случае, при посадке растений под гидробур, порцию бактериальных удобрений растворяют в 3—5 *л* воды. Затем раствор заливают в бак гидробура — бактерии попадают в почву одновременно с водой.

ПОЧВЕННЫЕ КАРТЫ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ КАРТОГРАММЫ

Поля нашей страны с каждым годом получают все больше и больше самых разнообразных удобрений. Но количество — это далеко не все. Не менее важно правильно использовать удобрения. А для этого, кроме особенностей выращиваемого растения и применяемого удобрения, нужно хорошо знать почвы каждого хозяйства, их основные агрохимические свойства. Даже в одном и том же хозяйстве, не говоря уже о хозяйствах, которые расположены в разных почвенно-климатических зонах, нельзя пользоваться единой системой удобрения. Дозы, сроки и способы внесения удобрений зависят не только от возделываемой культуры, но и от свойств почвы.

Прежде всего нужно определить вид почвы, или, как говорят, почвенную разность: чернозем, дерново-подзолистая, солонец, болотная почва и т. д. Для правильного применения удобрений очень важно также знать механический состав почвы (см. стр. 35), содержание в ней гумуса и доступных для растений питательных веществ. Дерново-подзолистые почвы, например, имеют кислую реакцию среды, содержат мало гумуса и доступных для растений питательных веществ. Чтобы получить на них высокий урожай, очень важно правильно применять органические и минеральные удобрения в сочетании с известкованием. Пойменные и торфо-болотные почвы богаты азотом, но бедны калием. Здесь дозы азотных удобрений можно значительно уменьшить, а калийных удобрений вносить больше, чем на других почвах.

Торфяные почвы бедны также доступной для растений медью, и, следовательно, надо вносить в них и медные удобрения.

В так называемых тяжелых почвах— глинистых и суглинистых — калия содержится больше, чем в легких — песчаных и супесчаных, поэтому калийных удобрений для тяжелых почв нужно значительно меньше, чем для легких. На тяжелых почвах, в особенности на кислых, фосфор быстрее переходит в малодоступное для растений состояние. Следовательно, здесь особое значение имеют фосфорные удобрения и правильный выбор способов их внесения.

Легкие почвы поглощают и удерживают мало питательных веществ, и если вносить в них повышенные дозы минеральных удобрений, то в почвенном растворе непоглощенным остается очень много солей, создавая вредную для растений высокую концентрацию. С другой стороны, соли из легкой почвы быстро вымываются дождями, и растение не успевает их использовать. В результате на этих почвах растения в первый период своего развития могут страдать от избытка минеральных солей, а через некоторое время испытывать острый недостаток питательных веществ. Поэтому на легких почвах важно так называемое дробное внесение удобрений, т. е. небольшими дозами в несколько приемов — до посева (под плуг, при культивации), в рядки при посеве и нередко в виде подкормки.

Но количество питательных веществ, кислотность могут быть различными даже у одних и тех же почв. Это зависит от истории поля, его удобренности в прошлом, от возделываемых раньше культур. Поэтому необходимые дозы азотных, фосфорных, калийных удобрений и извести на этих участках следует устанавливать строго по данным химических анализов почвы, а также с учетом опытных данных.

В районах, где применяется много удобрений, каждое хозяйство должно иметь почвенные карты и агрохимические картограммы полей. Их составляют специалисты-агрохимики.

Чтобы обеспечить рациональное использование удобрений в сельском хозяйстве, в нашей стране создается целая сеть агрохимической службы. Эта сеть состоит из отделов химизации в руководящих земельных органах и из областных, зональных, районных и производственных агрохимических лабораторий, оснащенных специальными приборами и оборудованием, необходимыми для проведения анализов почв. В них работают высококвалифицированные агрохимики и почвоведы. Под руководством специалистов-агрохимиков в колхозах и совхозах составляются почвенные карты и картограммы, проводятся полевые опыты, помогающие выявить наиболее рациональные способы использования удобрений.

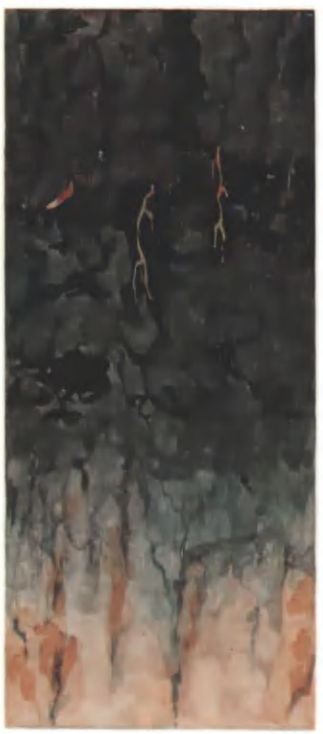
Пионеры и школьники могут оказать огромную помощь работникам агрохимической службы при проведении этих опытов и при взятии образцов почвы для анализа.

По почвенной карте, составляемой всего один раз, агроном или руководитель хозяйства легко увидит, какие почвы на том или другом участке, каков их механический состав, какое количество гумуса и питательных веществ содержится в различных горизонтах (слоях)

ОБРАЗЦЫ ПОЧВ

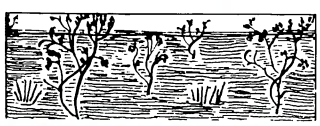
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТАЯ ПОЧВА

СЕРАЯ ЛЕСНАЯ ПОЧВА

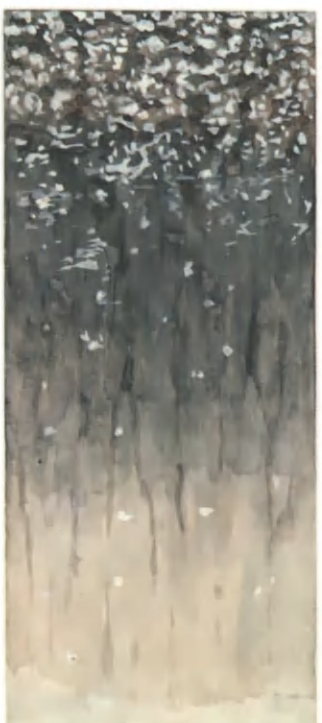


ЧЕРНОЗЕМ

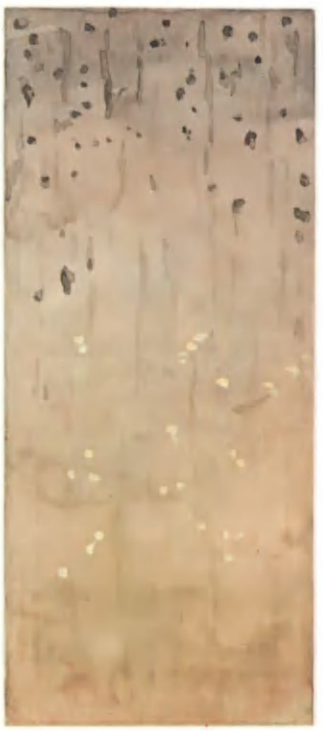
КАШТАНОВАЯ ПОЧВА



СОЛОНЕЦ



СОЛОНЧАК



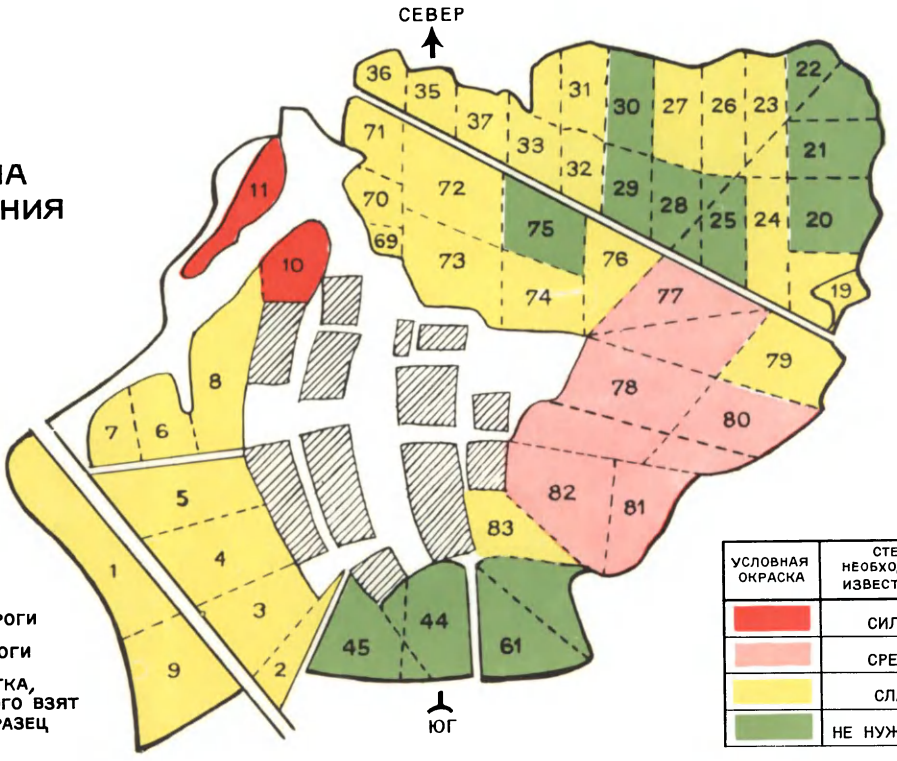
СЕРОЗЕМ

КРАСНОЗЕМ

КАРТОГРАММА ПОТРЕБНОСТИ В ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЯХ

УСЛОВНАЯ ОКРАСКА	КЛАССЫ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОЧВЫ	СОДЕРЖАНИЕ ФОСФОРА В ПОЧВЕ	ПРИМЕРНЫЕ ДОЗЫ СУПЕРФОСФАТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УРОЖАЯ С 1 ГА			
			20 ц ЗЕРНА		20 т КАРТОФЕЛЯ	
			ВНЕСТИ ПОД ВСПАШКУ	В РЯДКИ ПРИ ПОСЕВЕ	ВНЕСТИ ПОД ВСПАШКУ	В БОРОЗДУ ПРИ ПОСАДКЕ
	1	МЕНЕЕ 3 МГ	5 Ц	0,5 Ц	5 Ц	1,5 Ц
	2	3-8 МГ	5-3 Ц	0,5 Ц	5-4 Ц	1,5 Ц
	3	8-15 МГ	3-2 Ц	0,5 Ц	4-2 Ц	1,5 Ц
	4	15-20 МГ	2-1,5 Ц	0,5 Ц	2-1,5 Ц	1,5 Ц
	5	20-30 МГ	—	1,0 Ц	—	1,5 Ц
	6	БОЛЕЕ 30 МГ	—	0,5 Ц	—	1,0 Ц

КАРТОГРАММА ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПОЧВ



УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:

- ШОССЕЙНЫЕ ДОРОГИ
- ГРУНТОВЫЕ ДОРОГИ
- ГРАНИЦЫ УЧАСТКА, ВНУТРИ КОТОРОГО ВЗЯТ СМЕШАННЫЙ ОБРАЗЕЦ ПОЧВЫ

УСЛОВНАЯ ОКРАСКА	СТЕПЕНЬ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗВЕСТКОВАНИЯ	ПРИМЕРНАЯ ДОЗА ИЗВЕСТИ В Т/ГА
	СИЛЬНАЯ	4 — 5
	СРЕДНЯЯ	2 — 3
	СЛАБАЯ	1 — 2
	НЕ НУЖДАЕТСЯ	——

почвы и какова толщина пахотного (перегнойного) слоя той или другой почвы.

На агрохимических картограммах изображаются обычно такие показатели плодородия, как кислотность и содержание питательных веществ, причем только верхнего, пахотного горизонта почвы. Эти показатели наиболее быстро изменяются под влиянием растений, агротехнических приемов, удобрений и т. д. Поэтому примерно через каждые пять лет составляют новые агрохимические картограммы.

Для составления картограмм берут смешанные образцы почвы с каждого участка (или квадрата) полей размером 2—5 *га*, однородного по почве, рельефу, предшествовавшим культурам и удобренности в прошлом. Каждый смешанный образец весом около 1 *кг* составляется из 8—10 индивидуальных образцов, взятых из пахотного слоя в разных местах данного однородного участка. На картограмме обозначаются границы и очертания полей и участков. На них порядковыми номерами отмечаются места, откуда взяты смешанные образцы. Эти же номера указаны на этикетке каждого смешанного образца. Результаты анализов этих образцов наносятся на карту красками или штрихами.

Участки, нуждающиеся в фосфорных удобрениях с содержанием фосфора до 3 *мг* на 100 *г* почвы, обычно закрашивают светло-зеленым цветом, от 3 до 8 *мг* — зеленым, от 8 до 15 *мг* — светло-голубым и от 15 до 20 *мг* — ярко-голубым.

Лучше всего хозяйствам иметь несколько агрохимических картограмм. Одна будет показывать содержание в пахотном слое почвы фосфора (картограмма потребности в фосфорных удобрениях), другая — калия (картограмма потребности в калийных удобрениях), третья — характеризовать кислотность почвы (картограмма известкования).

Более или менее точные дозы удобрений под отдельные культуры можно устанавливать, только проведя полевые опыты с растениями. Но, имея агрохимические картограммы, уже значительно легче уточнить дозы удобрений под отдельные культуры.

Так, при средней обеспеченности почвы тем или иным питательным элементом (для зерновых — III класс, для пропашных — IV, а для овощных — V) дозы удобрений, которые рассчитываются по количеству питательных веществ, необходимых для образования запланированного урожая, можно уменьшить в два раза. Если почва обеспечена питательными веществами ниже среднего уровня, следует брать полные дозы.

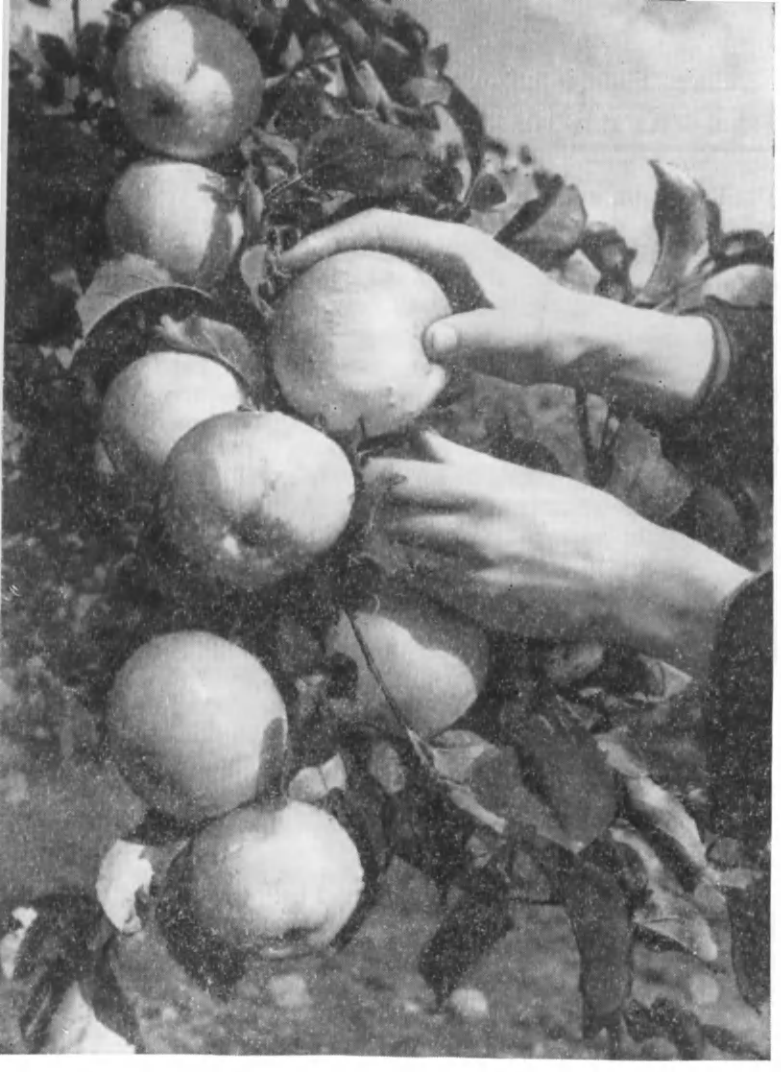
При больше чем средней обеспеченности почвы тем или иным питательным элементом можно внести одну треть дозы соответствующего удобрения или внести его только в рядки при посеве или при посадке.

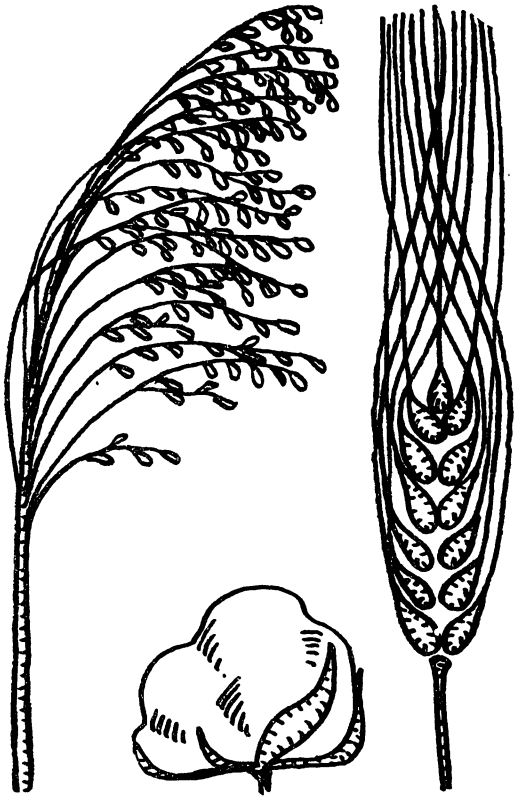
Слева на цветной вклейке вы видите агрохимические картограммы потребности в фосфорных удобрениях и извести одного из участков вблизи деревни Коробово колхоза имени Владимира Ильича Ленина Московской области. По этим картограммам легко установить, что почвы вокруг деревни неодинаково плодородны. Так, юго-восточнее деревни (участки, где взяты смешанные образцы 61 и 44) почва сравнительно богата фосфором, в ней нет избыточной кислотности, поэтому известковать ее не нужно. Восточнее этой деревни (смешанные образцы 77, 78, 80, 81 и 82) почва очень плохо обеспечена фосфором и отличается кислой реакцией. Еще более низкое содержание фосфора и бóльшая кислотность у почв той части поля, которая расположена на северо-западе от деревни (образцы 11 и 10). На этом участке необходимо применять полные минеральные удобрения, содержащие азот, фосфор и калий, и известковать почву, внося известь под наиболее отзывчивые культуры.

Почва в северо-восточном углу поля (смешанные образцы 20, 21 и 22) сравнительно хорошо обеспечена фосфором. Здесь доза фосфорных удобрений должна быть уменьшена. Известкования эта почва тоже не требует.

Так агрохимические картограммы помогают применять удобрения и известь именно на тех полях и участках, где это действительно нужно, и выбрать правильные их дозы для получения планируемого урожая.

■





РАСТЕНИЕВОДСТВО

ПРОИСХОЖДЕНИЕ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Мы не можем себе представить обеденный стол без белого и черного хлеба, в нашем дневном рационе есть крупы, макароны, вермишель, картофель, овощи и фрукты. Все эти разнообразные продукты мы получаем от культурных растений.

Между тем в истории человечества было время, когда не существовало ни культурных растений, ни одомашненных животных. Нашим предкам приходилось довольствоваться лишь тем, что они находили в окружающей природе. Чтобы быть хоть чуть-чуть сытыми, первобытные люди вынуждены были в поисках пищи бродить целыми днями; они собирали плоды с разных деревьев, ягоды, выкапывали клубни, луковицы, собирали семена диких злаков и бобовых растений, не брезговали и мелкими животными — мышами, ящерицами, улитками и личинками насекомых.

Когда у людей древнекаменного века появились первые орудия из камня для охоты и рыбной ловли, собирательство стало обязанностью женщин. Но охота не всегда была добычливой, и племя часто голодало. В такое

время скудной пищей служили только дары природы, собранные женщинами. Поэтому часто первобытные племена поселялись в таких местах, где поблизости были дикие заросли полезных растений.

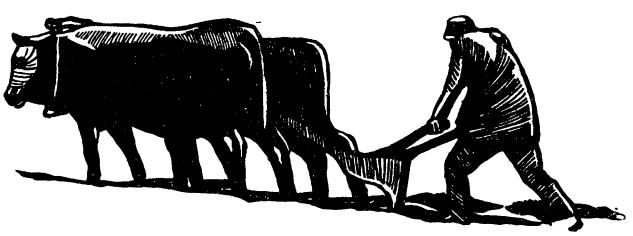
В Палестине были обнаружены следы пещерного поселения людей древнекаменного века, которые пользовались уже хорошо отделанными и даже шлифованными каменными орудиями. Это не были еще земледельцы, они ничего не сеяли, но археологи нашли здесь своеобразные серпы — острые кремневые пластинки, вправленные в рукоятки из кости. По царапинам на пластинках ученые установили, что ими убирали какой-то зерновой злак, в соломинах которого было много кремния. В этом районе до сих пор можно найти дикую пшеницу и дикий ячмень — остатки тех зарослей, которые когда-то привлекали древних людей в эти места. В пещерах нашли также ступки и песты для отделения зерна от пленок.

Археологические раскопки давали ученым мало материала о растениях, которые возделывали первые земледельцы. Ведь все остатки человеческого обихода органического происхождения в почве быстро разрушаются. И только отпечатки зерна на черепках глиняной посуды, обломки зернотерок, примитивных мельниц, найденные при раскопках, дают некоторое представление о первых шагах земледелия. Такие следы древнего земледелия обнаружены, например, у нас на Украине близ села Триполье (Киевская область), им свыше 4 тыс. лет.

В середине прошлого столетия в Западной Европе была сильная засуха и уровень швейцарских озер понизился настолько, что обнажились прибрежные части дна. Вот здесь был для ученых настоящий праздник — при раскопках были обнаружены не только черепки посуды, каменные орудия, но и изделия из дерева, кожи, обрывки тканей из льна и шерсти, колосья и зерна пшеницы и ячменя, даже куски хлебных лепешек! Так были открыты свайные поселения земледельцев эпохи нового каменного века — неолита, живших за 5—6 тыс. лет до н. э. Дома они строили на сваях, чтобы обезопасить себя от нападения враждебных племен и хищников. Люди эти сеяли пшеницу, ячмень и лен, из домашнего скота держали козу — первое дойное животное — и свиней.

Переход от собирательства к возделыванию растений был длительным. Археологи считают, что земледелие существует не менее 10 тыс. лет, а попытки окультуривания диких растений начались не менее 40—50 тыс. лет назад. Уже тогда, оберегая дикие полезные растения, женщины выпалывали травы вокруг них, рыхлили почву. Такие приемы ухода за дикими растениями сохранились у некоторых народов и в наше время, например у племен Австралии.

Дикие растения вводились в культуру разными путями. Семена ягодных растений, косточки и семена диких плодовых деревьев попадали в почву около жилища человека и здесь прорастали. Мелкие семена и зерна хлебных культур — пшеницы, риса, кукурузы — собирательницы часто просыпали около жилья на землю, содержащую много разложившихся отбросов. Появившиеся из таких семян растения развивались значительно лучше, чем в поле или в лесу. Это могло навести наших предков на мысль выращивать растения около жилья, вместо того чтобы искать их по лесам и полям.



Первобытный человек собирал растения, которые его окружали: на Евразийском материке — одни виды, в Африке — другие, в Америке — третьи. Поэтому в разных странах было окультурено много видов различных растений. Подавляющее большинство их происходит из Европы, Азии и Африки. Из 640 наиболее важных культурных растений всего земного шара более 530 происходит из этих частей света. Причем около 400 культурных растений дала Южная Азия. Из Африки происходит

примерно 50 культурных видов. Северная и Южная Америка — родина более 100 культурных растений. В Австралии до прихода европейцев культурных растений не было.

Наиболее древние из современных зерновых злаков — пшеница, ячмень, просо, рис и кукуруза. Виды культурной пшеницы происходят по крайней мере от трех диких злаков, растущих в Малой Азии, Южной Европе и Северной Африке. Культура пшеницы существовала уже в эпоху неолита. При раскопках неолитических поселений в Европе нашли зерна пшеницы, семена гороха, чечевицы и бобов. Ячмень стал культурным растением в Малой Азии, Иране, Афганистане, Средней Азии несколько позже пшеницы. Дикий предок проса точно не установлен. Предполагают, что оно происходит из Восточной Азии. Родина риса — Индия и Индокитай. Там найдено много диких форм этого растения. Сравнительно поздно, примерно к началу нашей эры, появилась культурная рожь (в Закавказье или в Малой Азии). Овес тоже молодая культура, но он появился несколько раньше ржи.

Родина кукурузы — Южная и Центральная Америка. Ее ввели в культуру индейцы горных районов, используя случайные гибриды нескольких диких видов. Из Америки пришел к нам и картофель. Перу и Мексике мы обязаны культурными видами помидоров, стручкового перца, тыквы, фасоли. Центральная Америка дала культуру табака, а Северная — подсолнечника. Овощные культуры — капуста, репа, редька, свекла, морковь, лук — были известны в глубокой древности и происходят из Южной Европы, из Средиземноморья.

В тропических странах Южной Америки были окультурены батат (который часто называют сладким картофелем), ананас и арахис (иначе называемый у нас земляным или китайским орехом). Арахис принадлежит к тому же семейству, что и горох. Индокитай дал апельсины, лимоны и другие цитрусовые растения. Кофе происходит из Эфиопии — там до сих пор растет его дикий предок. Чай введен в культуру в горных районах Бирмы. Какао было известно в Мексике еще до прихода туда европейцев. Бобы какао играли там роль денег.

В очень далекие времена человек начал культивировать прядильные растения. В Европе ввели в культуру лен, в Китае — коноплю, в Америке и Азии — хлопчатник.

Позже, с развитием мореплавания и общения между народами, особенно в эпоху Великих географических открытий, началось переселение культурных растений с одного континента на другой. Так, в Европу из Америки перекочевали кукуруза, картофель, тыква, фасоль, помидоры, перец, подсолнечник и табак. А в Америке, Северной и Южной, основными полевыми культурами стали евроазиатские пшеница, рис, рожь, ячмень, овес, лен, конопля, бобы; из плодовых — яблоня, груша, слива; из кормовых трав — клевер и люцерна.

Растения, введенные древними людьми в культуру, под влиянием новых условий жизни постепенно меняли свой облик. Например, дикие пшеницы — полба и однозернянка — потеряли характерный признак — ломкость колоса после созревания, увеличили свой рост и размеры зерна.

РАЙОНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

СЕВ. ПОЛЯРНЫЙ КРУГ

РЕПА
МОРКОВЬ
ЛУК
ГОРОХ
СВЕКЛА
ЛЕН
КАПУСТА
РЕДЬКА

РОЖЬ
ПШЕНИЦА
ЯЧМЕНЬ
ОВЕС

ГАОЛЯН
ПРОСО
СОЯ
КОНОПЛЯ

ЛУК
ДЫНЯ
ХЛОПЧАТНИК

1
2
3
4
5
6
7
8

ПОДСОЛНЕЧНИК
ТАБАК
ФАСОЛЬ
КАКАО
ТЫКВА
КУКУРУЗА
АНАНАС
АРАХИС
ПЕРЕЦ
МАНИОК
ХЛОПЧАТНИК
БАТАТ
ПОМИДОР
КАРТОФЕЛЬ

СОРГО
КОФЕ
АРБУЗ

СЕВ. ТРОПИК
ЭКВАТОР
ЮЖН. ТРОПИК

АПЕЛЬСИН
ЧАЙ
РИС
ОГУРЕЦ
ЛИМОН

– РАЙОНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

1 ПОБЕРЕЖЬЕ СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ
2 ПЕРЕДНЯЯ АЗИЯ
3 СРЕДНЯЯ АЗИЯ
4 ИНДО-БИРМАНСКИЙ РАЙОН
5 КИТАЙ, КОРЕЯ
6 ИНДОКИТАЙ
7 ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА
8 ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Из года в год, из столетия в столетие земледельцы, улучшая приемы возделывания культуры, одновременно улучшали и сами растения, отбирая для посева семена наиболее урожайных из них или обладающих каким-либо особо ценным свойством. Так, у нас на Псковщине появились высокорослые льны-долгунцы, а в Средней Азии сладкие и ароматные громадные дыни. (Дикие дыни, которые еще недавно в Афганистане вместо духов носили с собой молодые франты, были меньше детского кулачка.) Дикие мелкие горохи Средиземноморья дали современные сорта овощного гороха.

Постепенное улучшение культурных растений было делом не одного поколения — оно продолжалось тысячелетия; от дедов к внукам передавались все более улучшенные растения. Земледельческие племена постепенно расселялись, вместе с ними распространялись и культурные растения. В новых условиях отбор продолжался; в более холодном климате растения, изменяясь, становились более холодостойкими или более скороспелыми.

В результате непрерывного отбора и воздействия климата внутри каждой культуры появился ряд сортов. Уже за 6—7 тыс. лет до н. э. во многих странах были созданы сорта некоторых растений, мало отличающиеся от современных. Например, колосья и зерна пшеницы полбы, найденные в гробницах фараонов в Египте, ничем не отличались от современных сортов полбы.

В те далекие времена, когда человек заставил работать на себя почву с ее чудесным свойством — плодородием, когда появилось много зерна, этого концентрата энергии, в жизни человечества произошел перелом. Человечество намного быстрее двинулось вперед в своем развитии. Возникновение и развитие земледелия привело к огромному сдвигу в истории человеческого общества.

КАК ВЫВОДИТСЯ СОРТ

Наука, которая разрабатывает методы (способы) выведения сортов растений, называется *селекцией*. Латинское слово «селекцио» по-русски означает отбор или выбор.

Отбор человек применяет с давних пор. Первобытные люди отбирали непосредственно в природе дикие растения, которые давали им пищу или волокно для одежды. Отобранные растения они переносили к своим жилищам. В результате длительного отбора появились новые, культурные растения (см. стр. 90). Число их по мере роста знаний и опыта людей постепенно увеличивалось. Теперь можно сказать, что все те культурные растения, которые мы возделываем на своих полях, огородах, в садах, в основном результат многовековой деятельности человека. Многие виды и формы растений, созданные неизвестными селекционерами, существуют с незапамятных времен.

Около двух тысяч лет назад в древнем Риме появились произведения писателя и агронома Колумеллы, ученого Варрона, поэта Вергилия, в которых встречаются первые указания, как нужно вести отбор растений.

Долгое время селекция была искусством, которое передавалось из поколения в поколе-

ние. К концу XVIII — началу XIX в. селекционеры-практики вывели немало сортов и невиданных до того времени форм растений, особенно овощных и декоративных цветочных. Больших успехов они достигли и в выведении новых пород сельскохозяйственных животных. Так, Англия в тот период стала ведущей страной по развитию племенного животноводства, мировым поставщиком племенных лошадей, рогатого скота, кур. Как в Англии, так и во Франции, Германии, США и других странах быстро развивались крупные предприятия, снабжавшие сельское хозяйство высокосортными семенами и высокопородными животными.

С первой половины прошлого века началось особенно бурное развитие естествознания, научные открытия следовали одно за другим. Большую роль в то время сыграло создание Шванном и Шлейденом клеточной теории (см. т. 4 ДЭ, ст. «Клеточное строение растений и животных»). Были установлены многие закономерности в размножении и питании растений.

С развитием естествознания появилась и научная селекция. Фундаментом научной селекции явилась теория английского ученого Чарлза Дарвина. Используя свои личные исследования и огромный опыт животноводов и растениеводов в создании и улучшении пород и сортов, он доказал, что современные растения и животные произошли от более простых организмов в результате естественного отбора и эволюции, неизбежной из-за свойства изменчивости организмов (см. т. 4 ДЭ, ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина»).

Научная селекция стала могучим оружием в руках человека — преобразователя природы. О замечательных достижениях отечественных и зарубежных ученых-селекционеров вы прочтете в разделе «Творцы сельскохозяйственной науки».

Познакомимся с методами, которые применяют в своей работе ученые-селекционеры, чтобы вывести новые сорта или формы растений.

Метод отбора, хотя он и наиболее древний, остается и до сих пор одним из основных методов селекции растений.

Человек давно подметил, что каждое растение способно в той или иной степени передавать потомкам свои признаки. На этом явлении природы и основывается метод отбора и другие селекционные методы. Приведем несколько примеров.

В каждом посеве есть лучшие и худшие растения, а среди лучших — наилучшие. Например, для злаков это растения с крупным и многозерным колосом, устойчивые к болезням, осыпанию, полеганию. Взяв лучший колос с выбранного растения, надо обмолотить его и высеять каждое зерно в отдельности. Среди выросших растений мы снова найдем лучшие и худшие. Опять отберем из них лучшие. Такой многократный отбор может дать в результате более или менее однородный материал, который будет обладать всеми теми признаками и свойствами, которые нас интересуют. Отбор надо вести в тех почвенных и климатических условиях, в которых новый сорт будет возделываться.

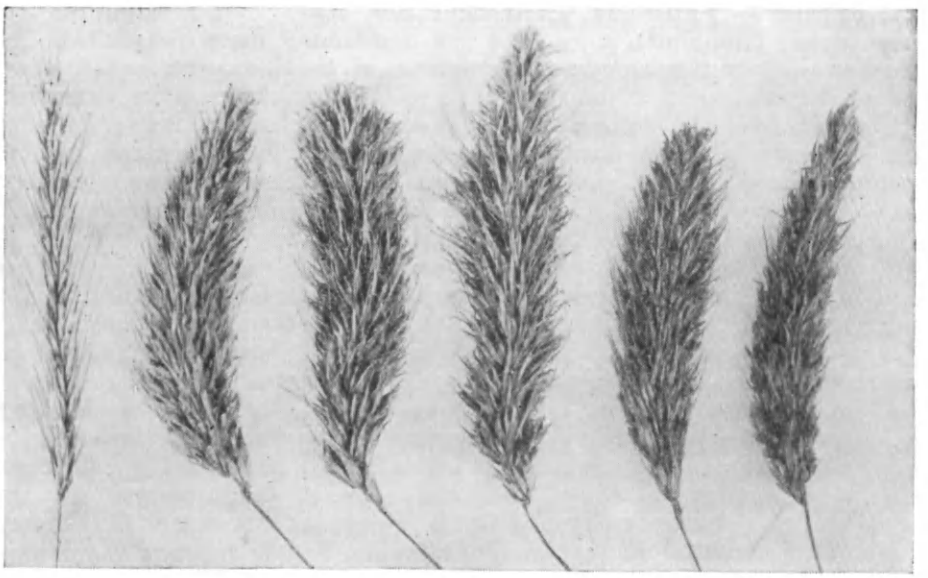
Надо быть очень наблюдательным, уметь подмечать особенности строения, свойства и признаки растений, выделяющие их из всех остальных. Для этого необходимо проводить тщательное наблюдение за выращиваемыми растениями. Убедившись, что растения стали однородны по ценным для нас признакам и свойствам, мы можем приступить к простому их размножению.

Надо знать, что не всегда отбор дает положительные результаты. Иногда отобранные растения по тем или иным причинам теряют нужные признаки в следующем же поколении. Причины этого явления различны. Например, под влиянием разных условий среды в растении могут происходить ненаследственные изменения, так называемые модификации. Многие формы мягкой пшеницы, выращенные в долине, имеют белый или слегка красноватый колос, а в высокогорных районах цвет колоса у них становится темно-красным или почти черным. Но если семена, собранные с таких растений, посеять в долине, они дадут снова светлые колосья.

Другой пример. Все цветковые растения в основном делятся на перекрестноопыляющиеся и самоопыляющиеся (см. т. 4 ДЭ, ст. «Половое размножение растений»). Но есть растения, которые по характеру оплодотворения являются одновременно и теми и другими. Если условия благоприятные, т. е. стоит солнечная теплая погода, они цветут открыто и происходит перекрестное опыление. В ненастную погоду цветок полностью не раскрывается, что приводит к самоопылению. Вести отбор среди «перекрестников» значительно труднее, чем у самоопыляющихся растений. Так, например, у озимой ржи можно нередко наблюдать появление колосьев с зерном интенсивно розовой, почти малиновой окраски. Однако отбор растений по этому признаку обычно не удается. Из-за перекрестного опыления из малиновых зерен вы-

растают растения, в колосьях которых образуются зерна с обыкновенной для озимой ржи окраской.

У озимой ржи можно наблюдать, хотя и не часто, растения с ветвистым колосом. Чтобы закрепить этот признак, мы прежде всего должны исключить возможность переопыления этого растения с каким-либо другим, имеющим обыкновенное строение колоса. Для этого все колосья выбранного растения ветвистого типа должны быть изолированы вместе, под одним бумажным мешочком. Тогда опыление произойдет лишь между ними. Растения с ветвистым строением колоса, развившиеся из полученных семян, надо выращивать отдельно, удалив все растения с неветвящимися колосьями. Чтобы закрепить этот признак, надо и в последующих поколениях сразу же после колошения уничтожать все растения, у которых колосья обыкновенные, неветвистые. Тогда естественное перекрестное опыление произойдет между растениями, имеющими только ветвистое строение колоса. Таким путем нами[1] была создана новая форма озимой ветвистой ржи.



Колос обыкновенной озимой ржи (слева) и пять колосьев ветвистой озимой ржи.

В некоторых случаях ненаследственные изменения бывают довольно резкими. Таким путем, например, известный американский селекционер Бербанк вывел новый сорт картофеля. Вот как это произошло. На картофельном поле, где произрастал малоизвестный сорт картофеля, не дававший обычно семян, Бербанк обнаружил на одном растении ягоду. В ней оказалось 23 семени, которые весной посеяли на грядке. Из каждого семени развились пышные кусты, но осенью ни одно из этих растений ягод не дало, зато каждое из них образовало гнездо прекрасных клубней. Бербанк писал об этом: «По мере того как мы продвигались вдоль ряда, выкапывая один куст за другим, мы обнаруживали на каждом последующем кусте клубни нового типа. На одном были мелкие клубни необычной формы, на другом — крупные с глубокими глазками, на следующем — клубни красного цвета с грубой кожурой. Но на двух кустах выросли клубни, которые можно было немедленно выделить в самостоятельный сорт. Это были очень большие гладкие белые клубни, превосходящие во многих отношениях любой из существующих сортов».

Сорт картофеля Бербанк, несмотря на то что он был выведен в 1872 г., до наших дней возделывается на полях. Важно отметить, что сам факт нахождения такой ценной ягоды картофеля Бербанк назвал открытием. По его словам, «материалы для подобных открытий окружают нас в изобилии». Это очень верно. Внимательный наблюдатель может найти много ценного в лесу, на лугах, по склонам гор, берегам морей, рек и на любом поле.

Отбор — самый простой метод получения новых сортов растений, но и в нем есть свои сложности, как вы убедились. Все же этот метод наиболее доступен всем любителям природы.

Основная зерновая культура в нашей стране — пшеница. Большинство старых сортов пшеницы было получено из местных и зарубежных сортов путем отбора. К ним относятся такие знаменитые в свое время сорта, как яровые — Цезиум 111, Лютесценс 62, Мильтурум

[1] Автор статьи — акад. Н. В. Цицин.

321; озимые — Украинка, Лютесценс 329, Кооператорка, Степнячка и др. Все эти пшеницы сыграли в истории развития селекции и семеноводства зерновых большую роль. Сейчас они уже сходят со сцены. На смену им пришли новые сорта (Безостая 1, Саратовская 29 и др.), полученные главным образом м е т о д о м г и б р и д и з а ц и и (с к р е щ и в а н и я). Примерно то же самое можно сказать и о сортах других культурных растений. Как же применяется в селекции метод гибридизации?

Прежде чем приступить к скрещиванию, нужно поставить определенную задачу. Например, необходимо получить такой сорт пшеницы, который был бы более урожайным. Для достижения этой цели нужно прежде всего подобрать исходный материал. Каким он должен быть? Наряду с другими положительными свойствами и признаками избранные сорта пшеницы должны отличаться высокой урожайностью.

Семена отобранных сортов высевают на участке (селекционеры называют его питомником исходного материала) в обычных, полевых условиях. Из выращенных растений выбирают самые лучшие по сочетанию хозяйственно полезных признаков, а также по продуктивности и скрещивают их между собой. Полученные семена высевают затем в гибридном питомнике с хорошо обработанной и удобренной почвой, где вновь отбираются лучшие растения. Семена лучших гибридных растений разных поколений затем высеваются в селекционном питомнике. Здесь дается оценка потомству от выделенного ранее растения. Потомство называют л и н и е й. Лучшие линии поступают в контрольные питомники для дальнейшего изучения и затем в предварительное сортоиспытание гибридов. Самые лучшие сорта, выдержавшие испытание, поступают в станционное конкурсное сортоиспытание. Здесь обычно отбираются сорта высокого класса, которые направляются в систему государственного сортоиспытания. Если сорт выдержит в этом испытании конкурс, т. е. в определенных районах, областях страны займет по урожаю и другим хозяйственно ценным признакам первое место, то он рекомендуется там для возделывания. С этого момента он становится районированным сортом, т. е. сортом государственным.

Но работа селекционера не заканчивается на этом. Одновременно с районированием на автора сорта возлагается большая и ответственная обязанность — обеспечить семеноводство высококачественными семенами (см. стр. 109).

Большинство современных сортов получено в результате скрещивания близких форм (внутри вида). Однако в наше время все чаще применяется так называемая о т д а л е н н а я г и б р и д и з а ц и я растений, относящихся не только к разным видам, но и родам. Научные основы отдаленной гибридизации заложены И. В. Мичуриным. Пример — работа И. В. Мичурина по скрещиванию устойчивой к неблагоприятным условиям Уссурийской груши, плоды которой плохого качества, с грушей Бере рояль, обладающей совершенно противоположными свойствами и качествами (см. т. 4 ДЭ, ст. «Иван Владимирович Мичурин»).

Методом отдаленной гибридизации создал И. В. Мичурин и прекрасный новый сорт вишни Краса севера. Цветки вишни Владимирская ранняя он опылил пыльцой черешни сорта Винклер белая (вишня и черешня относятся к разным ботаническим видам). Вишня выносливее черешни, зато плоды черешни крупнее и содержат больше сахара. Полученные гибридные растения дали крупные розовые плоды, в то же время новый сорт вишни оказался устойчивым против морозов и болезней.

В наше время метод отдаленной гибридизации широко применяется в селекции всех культур, в том числе и зерновых растений — пшеницы, ржи, ячменя и др.

При отдаленной гибридизации иногда проводятся в о з в р а т н ы е с к р е щ и в а н и я — гибриды первого поколения снова скрещиваются с одной из родительских форм.

Многие селекционеры используют метод с л о ж н о й с т у п е н ч а т о й г и б р и д и з а ц и и, в основе которого лежит система повторных скрещиваний. Автор этого метода — ученый-селекционер А. П. Шехурдин — так определил сущность ступенчатой гибридизации: «Полученные в результате скрещивания формы растений с рядом положительных признаков вновь скрещиваются с другими формами или сортами, имеющими другие положительные свойства, отсутствующие у ранее полученных форм растений».

Методом сложной ступенчатой гибридизации получены ценные сорта пшеницы — Альбидум 43, Альбидум 210, Альбидум 24, Стекловидная 1 и др.

В выведении новых сортов, а также видов пшеницы и ржи особенно больших успехов можно ожидать от скрещивания культурных растений с дикими. Приведу пример из нашей практики получения пшенично-пырейных гибридов. У обычной пшеницы есть ряд недостат-

Многолетняя пшеница на второй год жизни перед выколашиванием.

ков: она малоустойчива против неблагоприятных условий, страдает от морозов и засухи, поражается болезнями, ее зерно мучнистое. Пырей же не боится ни засухи, ни холода, отдельные виды его очень устойчивы против грибных заболеваний. В зерне пырея содержится много клейковины, ценной для хлебопечения. Можно ли, скрещивая эти два растения, получить гибриды, в которых сочетались бы полезные признаки и пшеницы и пырея?

Можно, если правильно подобрать исходные родительские пары, добиться их скрещивания, тщательно вести отбор в определенных условиях. Нужно сказать, что культурные растения скрещиваются с дикими в большинстве случаев с трудом. Часто гибриды первого поколения бывают стерильными, т. е. неспособными завязывать зерна ни от естественного опыления, ни от искусственного нанесения пыльцы на рыльца. В таких случаях приходится прибегать к разным способам преодоления стерильности у растений.

Один из лучших современных методов в этих случаях — метод полиплоидии. Он заключается в следующем. Проросток гибридного семени первого поколения подвергают обработке раствором ядовитого вещества колхицина, который, действуя на делящиеся клетки, задерживает расхождение хромосом в них и образование клеточной перегородки между дочерними клетками. В результате возникают клетки с удвоенным набором хромосом (см. стр. 100 и т. 4 ДЭ, ст. «Наследственность»). Они дают начало полиплоидным побегам или полиплоидному растению в целом. Такие растения-полиплоиды уже способны давать семена. Далее с ними ведется селекционная работа.

Соединение признаков скрещиваемых растений не происходит механически. Это сложное биологическое явление, которое современная наука усиленно изучает. При отдаленной гибридизации происходит перестройка всего организма, нередко появляются такие признаки и свойства, которые у родителей не были ясно выражены, а находились как бы в скрытом состоянии. Ученым предстоит еще много потрудиться, чтобы познать эти сложные жизненные явления.

В нашей лаборатории в итоге этой сложной и длительной работы были созданы пшенично-пырейные гибриды типа обычной озимой и яровой пшеницы. Эти сорта успешно возделываются во многих районах страны.

С помощью отдаленной гибридизации можно создать не только новые виды и формы растений, но и новые культуры, например многолетнюю пшеницу, которая может давать урожай 2—3 года подряд от одного посева. После уборки на зерно она отрастает, и поздней осенью ее или скармливают скоту в виде зеленого корма, или убирают на сено. Эти новые растения, ранее не встречавшиеся ни в природе, ни среди культивируемых человеком, уже созданы и сейчас совершенствуются.

Живая природа, в частности мир растений, непрерывно изменяется. Это один из великих законов жизни. Используя этот закон, человек может бесконечно не только улучшать уже существующие растения, но и создавать новые, такие, каких никогда не было на Земле.

Селекция, как и всякая наука, год от года обогащается новыми методами выведения сортов. Бурное развитие физики и химии поставило на службу селекционеру новейшие технические приборы, станции искусственного климата, новые конструкции оранжерей, где не только можно выращивать растения самых различных стран мира, но и ставить опыты, выводить новые сорта и создавать новые виды, разновидности и формы.

В селекции все чаще применяются радиационные излучения, радиоактивные и химические вещества, с помощью которых можно изменять растения.

Однако наиболее плодотворных результатов можно ожидать только в том случае, когда все эти методы применяются в тесном сочетании с основными селекционными методами — отбором и гибридизацией. Именно это единство селекционных методов — тот ключик, с помощью которого человек откроет новые тайны растений и сделает их еще более полезными.

Человек создает новые растения, каких никогда не было на Земле, например вот такую пшеницу. Слева направо: безостый колос озимой мягкой ветвистой пшеницы, остистый колос той же пшеницы, ветвистый колос озимой твердой пшеницы и обыкновенная неветвистая пшеница (для сравнения).

Любопытные цифры

Больше всего сортов известно у плодовых, ягодных и декоративных растений.

Пять основных плодовых культур — яблоня, груша, персик, слива и вишня (включая черешню) — насчитывают свыше 17 500 сортов. Причем свыше 6 тыс. сортов у яблони и около 3 тыс. у персика.

Земляника имеет 2 тыс. сортов, крыжовник— 1500.

Из декоративных растений первенство держат розы.

В настоящее время миру известно около 10 тыс. сортов этого растения.

Значительно меньше сортов у зерновых и овощных культур. Но и среди них есть «чемпионы», такие, как пшеница, рис и картофель, насчитывающие тысячи сортов.

НОВЫЕ ПУТИ В СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

За последние два десятилетия благодаря крупнейшим научным открытиям изменилось лицо биологии, она становится в ряд с такими науками, как физика, химия и математика. Эти науки пришли на помощь биологии в разрешении вопроса, что такое жизнь. Многие явления жизни, казавшиеся ранее загадочными, получили строго научное объяснение. Оказалось, что в основе их лежат химические реакции и физические процессы, при анализе которых широко используется математика. Так возникла молекулярная биология, основой которой является генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов (см. т. 4 ДЭ, ст. «Наследственность»).

Успехи генетики имеют большое значение для развития эффективных методов селекции растений. Благодаря им на вооружении ученых-селекционеров появились новые методы управления наследственностью. Основные из них: 1) метод генетически регулируемого гетерозиса; 2) метод экспериментальной полиплоидии; 3) получение новых наследственно измененных растений — мутантов — под воздействием ионизирующих излучений и химических соединений.

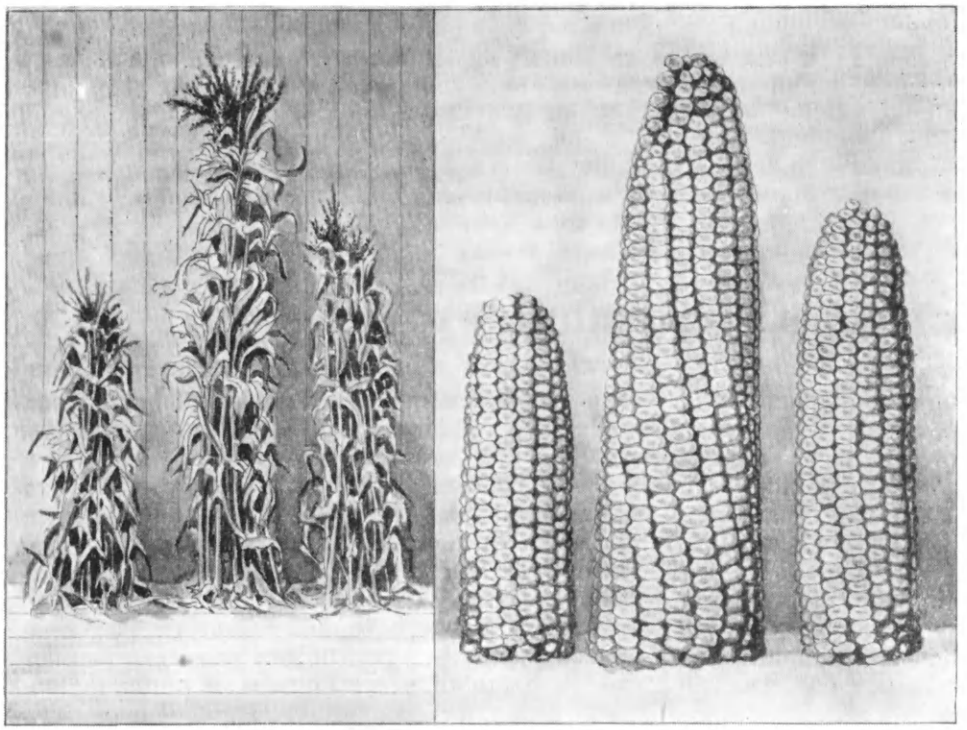
Гетерозис представляет собой особую повышенную продуктивность и жизнеспособность, свойственную первому поколению гибридов, т. е. потомству, полученному от скрещивания разных форм растений и животных.

Уже давно приобрели известность отдельные замечательные гетерозисные гибриды, полученные при скрещивании разных видов табака и ряда других растений. Однако долгое время считалось, что гетерозис — очень редкое явление. Сейчас ученые-генетики разработали методы, которые позволили получать гетерозис даже у тех форм, у которых он раньше и не подозревался. Более того, оказалось возможным регулировать явления гетерозиса, т. е. вызывать его путем определенных типов скрещиваний растений и изменять его силу. Вот как было сделано это замечательное открытие.

Еще в начале нашего века ученые исследовали генетические последствия от принудительного самоопыления кукурузы. Кукуруза имеет отдельные соцветия с мужскими и женскими цветками (см. рис. на стр. 118), в то же время это перекрестноопыляющееся растение, самоопыление — чуждый для нее путь размножения. Были проведены опыты по принудительному самоопылению кукурузы в течение многих поколений. Полученное потомство, называемое линией, внешне стало ухудшаться, стало слабее. Но когда скрестили ряд линий, обнаружили среди полученных растений замечательные высокоурожайные гибриды. В наши дни это уже не отдельные эксперименты. Этот метод широко применяется в массовом производстве гибридных семян кукурузы.

У межлинейных гибридов кукурузы урожайность выше сравнительно с исходными сортами на 25—30%. Внедрение гибридной кукурузы в практику во многих странах мира открыло новые перспективы для увеличения мировых ресурсов продовольствия.

При получении гибридных семян родительские линии высеваются рядом, чтобы пыльца одной линии смогла попасть на рыльца женских цветков растений другой линии. Однако в этих условиях пыльца может попасть и на растения собственной линии. Это нежелательно, так как при таком опылении появятся не гибридные семена, а семена невыгодной для производства данной линии. Чтобы избежать этого, на участках гибридизации приходится на всех растениях одной из родительских линий обламывать метелки, несущие пыльцу. Растения с обломанными метелками могут быть опылены только пыльцой от другой линии, и на них разовьются гибридные семена. Однако обламывать



Получение гетерозисных гибридов у кукурузы: справа и слева родительские линии; в центре — гетерозисный производственный гибрид первого поколения.

Межлинейные гибриды сорго на 40—80% превышают урожайностью простые межсортовые гибриды, лука — на 30—45%. Гибридные гетерозисные сорта идут на смену обычным. В Японии все сорта репчатого лука в производстве гибридные, здесь возделывается много гибридов капусты и огурцов. В Болгарии все посевные площади под томатами, предназначенными на экспорт, заняты гибридными сортами.

Используя явления гетерозиса, можно резко поднять и продуктивность лесов.

Большие возможности открывает перед селекционерами использование экспериментальной полиплоидии. Известно, что ядро клетки живого организма содержит особые образования — хромосомы, с которыми связана передача потомству наследственных признаков, причем число хромосом в клетках каждого вида растений и животных постоянно (например, у ржи 14).

Генетики разработали эффективные методы, позволяющие искусственно изменять число хромосом в ядрах клеток и получать организмы с новым числом хромосом. Так, например, помещая семена в раствор яда колхицина или нанося капли раствора на точки роста, можно нарушить в клетках процесс деления. В результате разделившиеся хромосомы остаются в одной клетке и их число увеличивается в два раза. Клетки с удвоенным, а затем с учетверенным (и т. д.) числом хромосом получили название полиплоидных.

Количество хромосом далеко не безразлично для развития растений. Растения-полиплоиды оказались очень интересными. Как правило, они более мощные, содержат больше витаминов, их цветки и плоды более крупные, в плодах больше сахара, белков и других ценных веществ. Это явление часто возникает и в природе, естественным путем.

метелки — очень трудоемкая работа, она резко удорожает производство гибридных семян. Выход был найден в использовании особых линий, обладающих так называемой цитоплазматической мужской стерильностью. Растения этих линий имеют наследственные особенности, которые не позволяют им развивать пыльцу. В то же время семена на них при опылении от растений другой, нормальной родительской линии развиваются обычно. Таким образом, на растениях с цитоплазматической мужской стерильностью развиваются только гибридные семена. Понятно, что при использовании таких линий не надо обламывать метелки, скрещивание автоматически идет в нужном направлении. За разработку этого нового генетического метода получения гибридной кукурузы М. И. Хаджинов и другие советские ученые в 1963 г. были удостоены Ленинской премии (см. стр. 413).

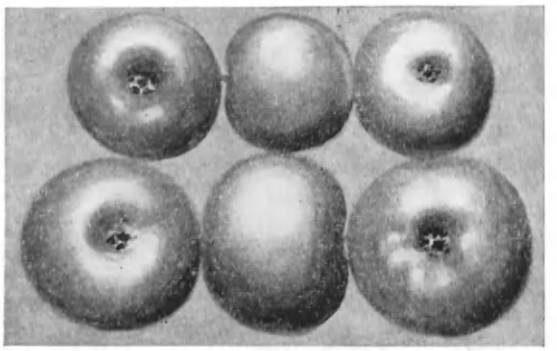
Цитоплазматическая мужская стерильность была открыта не только у кукурузы. В результате оказалось возможным получать гибридные семена у таких культур, как просо, сорго, лук, сахарная свекла и др., где из-за мелких цветков контролировать скрещивание невозможно.

Обычно ядра носят название диплоидных (приставка «ди» по-гречески означает «два»): в них все хромосомы представлены в двойном числе. В каждой паре одна хромосома имеет материнское, а другая — отцовское происхождение. При удвоении числа хромосом возникает тетраплоид («тетра» — четыре), у которого каждая хромосома повторена в ядре четыре раза. У ряда форм развитие идет гораздо успешнее, если ядро содержит по три одинаковые хромосомы, такие растения называют триплоидами. Триплоиды получают от скрещивания диплоидов с тетраплоидами.

Нужно заметить, что само по себе увеличение числа хромосом далеко не всегда дает начало хозяйственно полезной форме. Но полиплоиды — очень ценный материал для последующего отбора и создания новых сортов.

Большое практическое значение полиплоидии видно из такого примера. Наши селекционеры создали гибридные сорта триплоидной сахарной свеклы с крупными корнеплодами и с высоким содержанием сахара в них. В результате выход сахара с гектара посевов поднялся на 15—20%. В 1965 г. первый сорт триплоидной сахарной свеклы, районированный на Кубани, высевался на полях колхозов и совхозов.

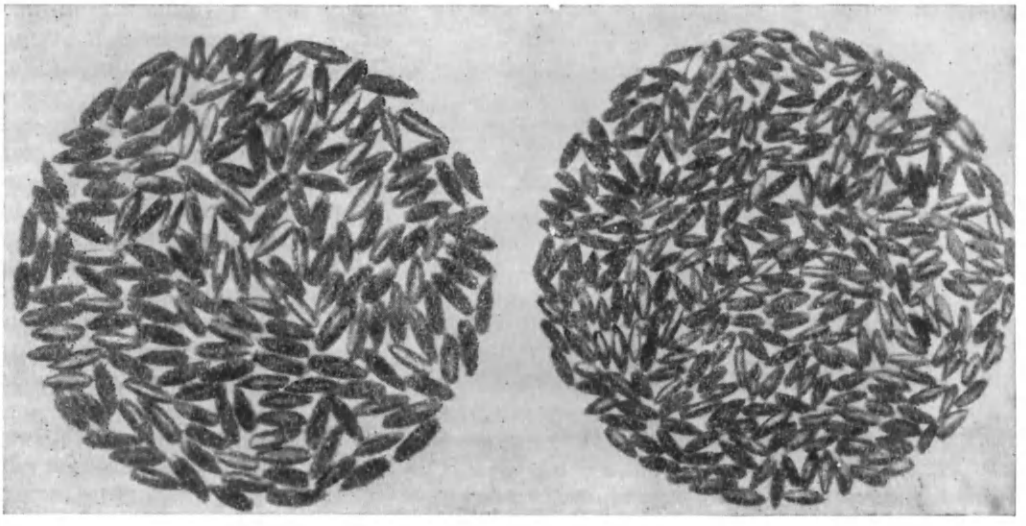
Сейчас уже получено много ценных полиплоидов, с которыми селекционеры ведут дальнейшую работу, совершенствуя их при помощи отбора и подбора (см. стр. 93). Среди них особые формы картофеля, проса, ржи, ячменя, клевера, цитрусовых, шелковицы и многих других.



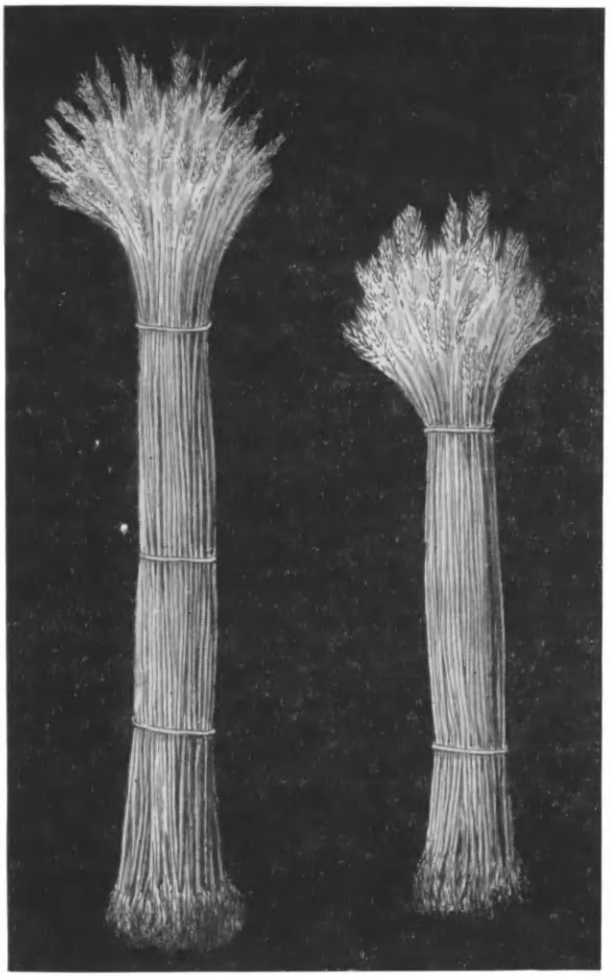
Полиплоидия у яблонь: наверху яблоки с обычного (диплоидного) дерева, внизу — яблоки с дерева, в клетках которого удвоенное число хромосом (тетраплоид).

Получено много полиплоидных сортов декоративных растений — тюльпанов, гиацинтов, сцилл, львиного зева, роз, цикламенов, хризантем, орхидей, примул, дельфиниумов, ирисов, нарциссов и многих других. Они отличаются особенно крупными, яркими цветками и более продолжительным цветением.

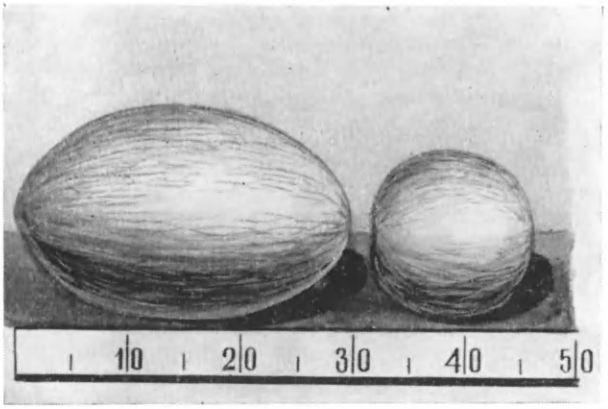
Новые признаки, передающиеся затем потомству, возникают в организме в результате внутренних изменений в хромосомах — мутаций. Мутации в природе возникают не так уж часто. Но оказывается, их можно вызвать искусственно. Ученые установили, что ионизирующие излучения и некоторые химические соединения, проникая в клетку, изменяют молекулярный состав или строение хромосом, в результате возникает очень много различных форм растений с новыми признаками. С помощью



Полиплоидия у ржи: справа — зерна обычной ржи (диплоидной); слева — зерна ржи, в клетках которой удвоенное число хромосом (тетраплоид).



Радиационный мутант озимой пшеницы: слева—сноп растений исходного сорта; справа — мутант, неполегающий, с толстой короткой соломой, с улучшенным качеством клейковины.



Радиационный мутант у дыни: справа — плод исходного сорта; слева — мутант, крупноплодный, с большим количеством сахара, высокоароматный.

отбора и скрещиваний из этих форм селекционеры создают новые ценные сорта. Чтобы вызвать эту изменчивость, семена облучают гамма-лучами, испускаемыми радиоактивным изотопом кобальта (Co^{60}), используют атомный реактор, помещая семена на пути быстрых нейтронов, применяют и другие излучения. При использовании химических веществ семена на некоторое время погружают в раствор вызывающего мутации соединения.

Среди растений, выросших из таких семян, или в их потомстве обнаруживаются различные измененные формы. Например, появляются растения с такими ценными признаками, как скороспелость, устойчивость к полеганию, крупнозерность, увеличенное количество белка, сахара, крахмала, масла в семенах и плодах, устойчивость к болезням, зимостойкость, устойчивость к повышенной радиации и многие другие. Такие растения получили название м у т а н т о в. В нашей стране получены сотни радиационных и химических мутантов с ценными хозяйственными признаками.

Впервые опыты по облучению растений были начаты в СССР. Затем исследования в этой области широко развернулись в Швеции, ФРГ, ГДР, Японии, Индии, Канаде, Франции, Италии, Венгрии, Чехословакии, Польше, Норвегии, Австрии, Англии и в других странах.

Крупнейший урон сельскохозяйственному производству наносят болезни растений. Культурные сорта, как правило, не обладают иммунитетом, т. е. невосприимчивостью к той или иной болезни. А вот их дикие родственники могут быть вполне устойчивы. В последние десятилетия ученые-селекционеры проводили опыты по скрещиванию диких форм с культурными сортами, стремясь получить гибриды, устойчивые против болезней. Однако эта задача оказалась очень сложной, потому что гибриды получали от «дикарей» не только иммунность, но и множество других, нежелательных свойств (например, ухудшалось качество семян, снижалась урожайность растений). На помощь пришли радиационная и химическая селекция. Под действием радиации у культурных сортов без скрещивания с «дикарями» возникают многочисленные мутанты, устойчивые к грибам и к другим возбудителям болезней. Этим открывается новая страница в борьбе против болезней растений.

Человечество обладает сокровищем в виде огромного количества сортов зерновых, технических, овощных, плодовых и других сельскохозяйственных растений. Все эти сорта со-

зданы старыми методами селекции, основа которых — скрещивание и отбор. Эти способы селекции сохраняют все свое значение и в наше время. Используя их, советские селекционеры-растениеводы получили всемирно известные сорта сельскохозяйственных растений. Однако при их применении результаты достигаются не скоро.

Теперь на помощь селекционеру пришли генетика, цитология, исследующая клетку, атомная энергетика, химия и математика. Они дали в руки селекционеру могучие средства изменения наследственности растений. Широкое применение их в ближайшее время изменит темпы и качество работы селекционеров. Воздействуя на самые глубинные процессы и структуры в клетке, они смогут быстро и коренным образом изменять свойства растений.

Перед селекционерами будущего открывается увлекательная возможность — радикально изменять наследственность растений и тем самым создавать новые высокопродуктивные сельскохозяйственные растения, удивительной красоты цветы, преобразовывать леса на нашей планете и, наконец, обеспечивать космонавтов в их полетах к дальним мирам «зелеными друзьями», способными существовать в космических кораблях. Селекция растений стоит в наши дни перед великими свершениями и ждет новых исследователей.

■

СЕМЕНА

Нередко семенами называют все то, что используют для посева или посадки, даже клубни картофеля. Каждому, однако, ясно, что клубни картофеля и семена растений далеко не одно и то же. Но то, что «семена» пшеницы в действительности не семена, а односемянные плодики, знают далеко не все. Семянки подсолнечника, необрушенные зерна гречихи, кокопляное семя — тоже плоды. Настоящие же семена — у гороха, фасоли, горчицы, льна.

Что же такое семена? Разрезав завязь в цветке мака, вы увидите множество белых мелких образований. Это семяпочки. После опыления и оплодотворения из них и развиваются семена. Сама же завязь вместе с семяпочками превращается в плод.

Плоды очень разнообразны, они бывают сухие и сочные. У томатов завязь превращается в сочную ягоду, у льна, мака, табака — в сухую коробочку, наполненную семенами. Плод у фасоли и гороха — это удлиненная коробочка, раскрывающаяся двумя створками. Такие плоды называют бобами. Внутри боба гороха 4—6 семян (рис. 1). У пшеницы плодовая оболочка срастается с семенем в одно целое. Такой плод-семя называется зерновкой. У ячменя, овса, проса, риса к плоду прирастают и цветковые чешуйки, в которые была заключена завязь, образуя пленчатое зерно (рис. 2, 3). При переработке на крупу эти пленки приходится сдирать, или обрушивать, машинами. У свеклы срастаются в одно соплодие — клубочек — несколько плодиков-орешков.

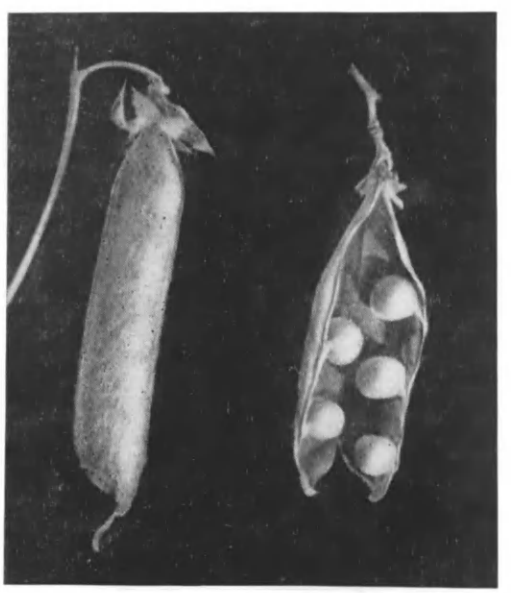


Рис. 1. Боб гороха с семенами.

Итак, правильно называть семенами только то, что развивается из семяпочек. Для посева используются не только семена в точном смысле этого слова, но и плоды, и даже соплодия, например у свеклы.

Снаружи семя одето кожурой, которая хорошо защищает его внутренние части от вредных веществ и возбудителей болезней. Но если во время уборки или обмолота с семенами об-

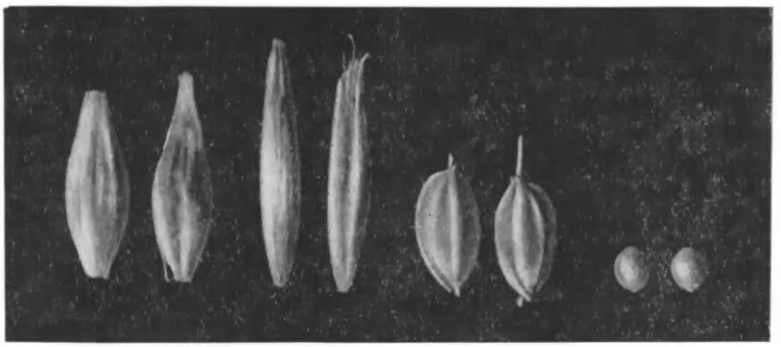


Рис. 2. Зерновки ячменя, овса, риса, проса (увеличено).

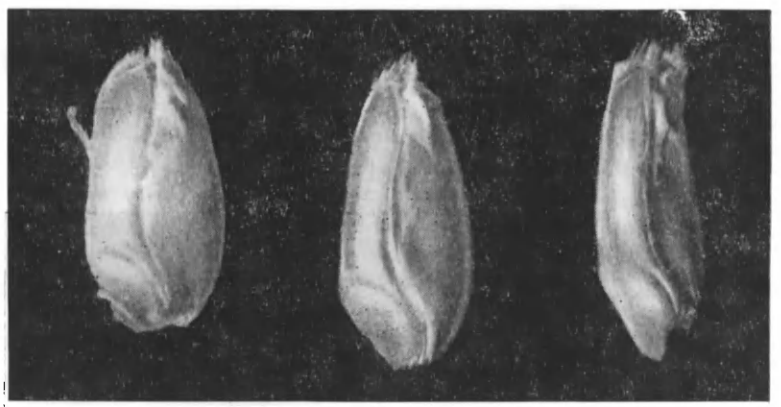


Рис. 3. Зерновки пшеницы в разрезе (зерна набухли). В нижней части слева виден зародыш (сильно увеличено).

ращаются неосторожно, оболочки их можно повредить, а поврежденные семена легче поражаются микробами, плесневеют, теряют всхожесть.

Семя состоит из зародыша и запаса питательных веществ. В зерновках кукурузы, пшеницы и других растений семейства злаков запасные питательные вещества находятся в особой ткани — эндосперме. Она составляет 80—85% веса зерновки (рис. 4.) В клетках эндосперма содержится много крахмала, белок и другие вещества. Это кладовая зародыша. Отсюда прорастающий зародыш через щиток, прилегающий к эндосперме, черпает необходимые для роста питательные вещества. Сам зародыш состоит из корешка, стебелька, щитка и нескольких листиков, налегающих друг на друга (рис. 4, 5). Таким образом, зародыш — это маленькое растеньице, в котором в зачаточном виде есть все части будущего растения.

В семенах некоторых растений, например фасоли и гороха, запас питательных веществ заключен в самом зародыше, а точнее, в семядолях. Все семя фасоли представляет собой зародыш, покрытый кожурой. Он состоит из двух крупных мясистых семядолей, почечки, корешка и стебелька (рис. 5).

Очень разнообразны семена по форме и окраске (рис. 6). У злаков зерна удлиненные, у горчицы, капусты, гороха — шаровидные. Плод гречихи — трехгранный орешек. У столовых сортов чечевицы семена имеют форму двояковыпуклой линзы (рис. 7). Разнообразием формы и окраски, причудливыми рисунками отличаются семена фасоли, бобов, сои.

По форме и строению семян можно установить, какому виду растений они принадлежат. Это позволяет определять, какие именно сорняки засоряют посевные семена и почву. Знание размеров семян культурных и сорных растений, формы их поверхности и других особенностей необходимо для конструирования зерноочистительных машин. Так, например, шероховатость семян опасного паразитного сорняка повилики помогает отделять их от семян клевера и люцерны при помощи электромагнитных машин. Через машину пропускают смесь очищаемых семян и порошка железа, прилипающего только к семенам повилики, которые затем задерживаются в электромагнитном поле.

Среди семян встречаются и карлики и великаны. Едва ли не самые крупные из них — плоды кокосовой пальмы. Вес одного кокосового ореха достигает 16 *кг*! Крупные плоды у грецкого ореха. У некоторых сортов огородных бобов одно семя весит 1,5—2 *г*, а пшеничное зерно — всего лишь 0,03—0,04 *г*, т. е. примерно в 60 раз меньше. Из культурных растений самые мелкие семена у табака: в 1 *г* содержится до 10 тыс. семян.

Вопрос о величине семян далеко не праздный. От величины семян зависит норма высева. Так, на гектар расходуется 150—180 *кг* семян пшеницы, а гороха еще больше — 300—350 *кг*. И уже совсем много приходится высаживать клубней картофеля — 2,5—3 *т* на гектар. А вот для того, чтобы вырастить рассаду табака для посадки ее на гектаре, достаточно 70—100 *г* семян. Однако из этого не следует, что культуры с мелкими семенами выгодны.

Из слишком мелких семян трудно получить полные всходы. Приходится поэтому выращивать рассаду, а потом высаживать ее на плантацию, что обходится намного дороже, чем посев семенами.

Жизнь семян

На первый взгляд сухие семена могут показаться безжизненными. Но это не так. Возьмем семена гороха и положим их на влажную фильтровальную бумагу. Очень скоро они набухнут. Объем их сильно увеличится. Набухшие семена могут давить на окружающие предметы с большой силой. К. Г. Паустовский в своей повести «Черное море» описывает такой случай. В трюм парохода, в котором находился горох, во время аварии проникла вода. Набухающая масса гороха заполнила весь трюм и стала давить на его стенки с такой силой, что пароход развалился на две части.

Живое семя вслед за набуханием прорастает. Мертвое вскоре заплесневеет, загниет. Однако может случиться так, что и живое семя при увлажнении и других благоприятных условиях не прорастет. Например, у большинства хлебных злаков и у многих других растений

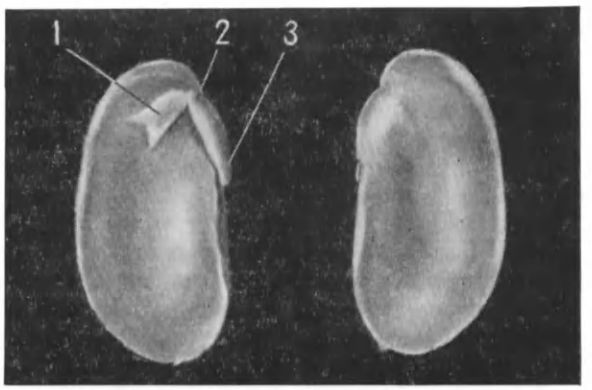


Рис. 5. Семя фасоли, разделенное на две семядоли. На одной из семядолей можно видеть почечку *1*, стебелек *2* и корешок *3* (сильно увеличено).

свежеубранные семена не прорастают в течение нескольких недель или месяцев, потому что они находятся в состоянии покоя. Покой этот относительный: в это время в семенах происходят существенные изменения, получившие название послеуборочного дозревания.

Состояние покоя свойственно семенам многих видов растений. Оно имеет большое биологическое и практическое значение. В самом

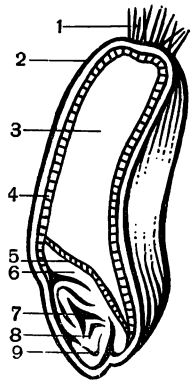


Рис. 4. Схема строения зерна пшеницы: *1* — хохолок; *2* — сросшиеся плодовая и семенная оболочки; *3* — эндосперма; *4* — алейроновый слой эндосперма (клетки его содержат запасной белок); *5* — сосущие клетки щитка; *6* — щиток; *7* — листочек; *8* — почечка; 9 — корешок.

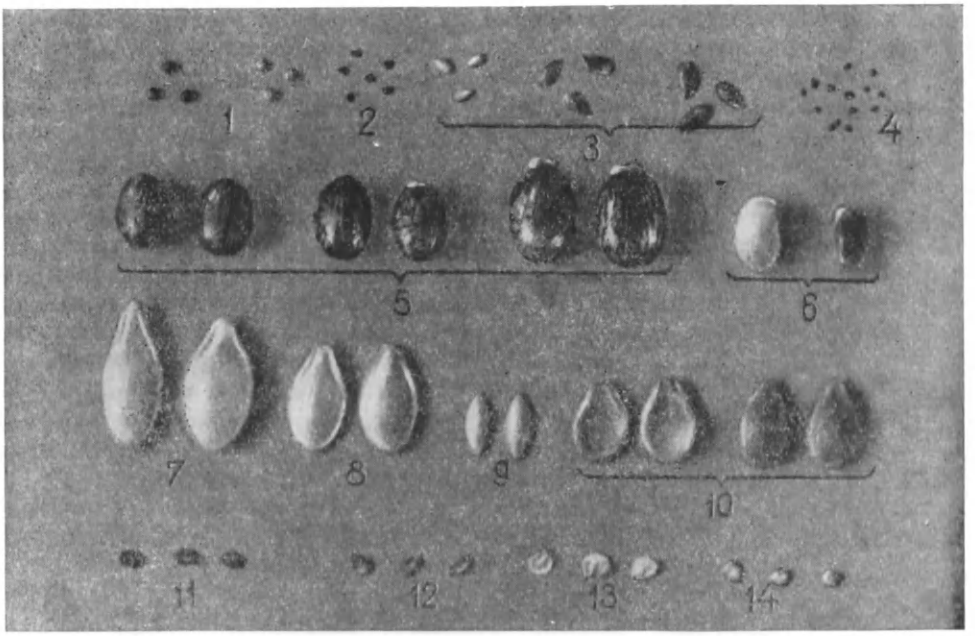


Рис. 6. Семена очень разнообразны по величине, форме, окраске: *1* — горчица; *2* — мак; *3* — лен; *4* — табак; *5* — клещевина; *6* — хлопчатник; *7* — тыква; *8* — кабачок; *9* — огурец; *10* — арбуз; *11* — лук; *12* — помидор; *13* — перец; *14* — баклажан.

деле, что будет, если осыпавшиеся семена дикорастущих растений прорастут осенью? Зимой такие проростки погибнут. Непроросшие семена хорошо сохраняются до весны, а затем в благоприятных условиях прорастают.

Необходимо, чтобы посевные семена полностью прошли послеуборочное дозревание. Обычно это происходит за время хранения семян в амбаре в течение зимы. На юге свежеубранные семена озимой пшеницы успевают пройти послеуборочное дозревание до посева. На севере и в горных районах от уборки озимых до их посева проходит всего лишь 20—30 дней, а при посеве недозревшими семенами урожай снижается. Поэтому приходится использовать семена от урожая предыдущего года.

Почему же семена, находящиеся в состоянии покоя, не прорастают? Иногда оболочка, в которую заключен зародыш, очень плотна, непроницаема для воды и воздуха (например, у части семян клевера, люцерны, донника). Чтобы повысить всхожесть таких семян, их перетирают с песком в специальных машинах — скарификаторах. После скарификации целостность оболочек семян нарушается, к зародышу проникают влага и воздух, и семена прорастают.

Но не всегда дело в непроницаемой оболочке. У семян липы, даже если полностью удалить оболочку, прорастание тянется около 10 недель. Очевидно, в таких случаях сами клетки, из которых состоит зародыш, еще не подготовлены к тому, чтобы семя могло прорасти. Семена многих плодовых и древесных пород приобретают способность прорастать после длительного хранения (100—200 дней) в холодном и влажном месте. Для этого семена яблони, вишни и других плодовых перемешивают с влажным песком, помещают в ящики и хранят в холодном месте (при 3—5°). Такой способ обработки семян холодом называют стратификацией.

Знание перечисленных биологических особенностей семян очень важно для успешного посева, для действенной борьбы с сорняками и для решения других практических вопросов.

Как долго и при каких условиях можно хранить посевные семена? Семена большинства наших сельскохозяйственных растений сохраняют нормальную всхожесть в течение 5—10 лет, а некоторые остаются живыми и дольше. С поразительным случаем столкнулся японский ученый Охга. В 1926 г. на дне высохшего озера он нашел семена лотоса, пролежавшие там 1000 лет. Они оказались всхожими! Не удивительно, что семена многих сорняков в почве сохраняют всхожесть десятки лет.

У некоторых растений семена сохраняют всхожесть всего лишь несколько недель или даже дней. Это ива, тополь, бук, клен серебристый. Быстро теряют всхожесть семена многих тропических и субтропических растений — сахарного тростника, гевеи, кофе, цитрусовых. При высыхании снижается всхожесть желудей дуба, поэтому их хранят в земляных траншеях, погребах. Но если в таких условиях хранить семена пшеницы и большинства других культурных растений, они очень быстро потеряют всхожесть. Оказывается, уже при сравнительно небольшом повышении влажности дыхание у этих семян возрастает в сотни и тысячи раз. При этом влажное зерно согревается и легко плесневеет. Чтобы семена не портились, их нужно хранить в сухом месте. Сухие семена дышат очень слабо, поэтому на дыхание расходуется ничтожное количество питательных веществ. В сухом состоянии семена выдерживают и высокие температуры (до 60° и даже выше), и очень низкие. Они без вреда переносят температуру жидкого водорода (—270°). Холод даже помогает сохранению семян. Чем ниже температура, тем медленнее идут все жизненные процессы. При 0° и очень влажное зерно

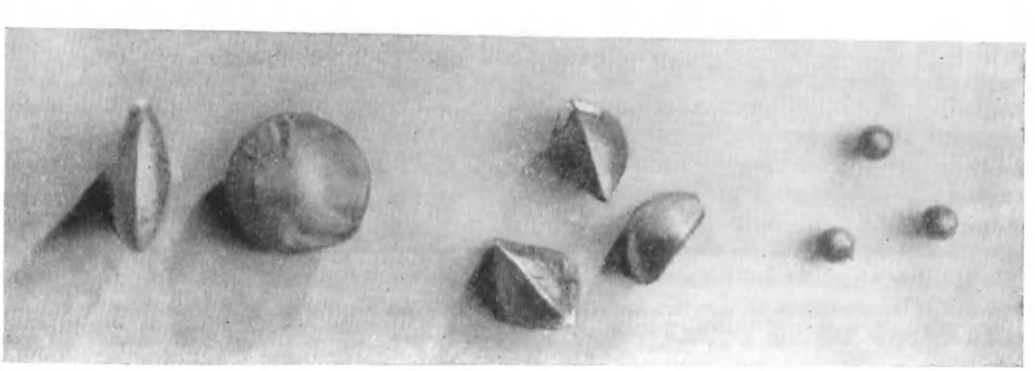


Рис. 7. Семена чечевицы, гречихи, горчицы (увеличено).

дышит слабо. Если хорошо высушенные, целые, очищенные от примесей семена хранить при температуре 0—5°, то всхожесть их сохраняется в течение многих лет.

На посев — высококачественные семена

Сеять нужно лучшими семенами. Все знают мудрые поговорки: «Что посеешь, то и пожнешь», «От худого семени не жди доброго племени».

Но какие семена считать лучшими? Для определения посевных качеств семян разработаны специальные методы. Пользуясь ими, контрольно-семенные лаборатории устанавливают, пригодны ли семена для посева. Такие лаборатории есть в каждом районе. В лаборатории определяют всхожесть, энергию прорастания, чистоту, вес 1000 штук семян, влажность.

По внешнему виду семена могут быть хорошими, но не все они прорастут и дадут всходы. Наиболее верный способ узнать, годны семена для посева или нет,— попробовать их прорастить. Для этого отсчитывают 4 порции семян по 100 штук каждую и проращивают их в течение 7—10 дней. Число семян из ста, взошедших за установленный для каждой культуры срок, характеризует всхожесть посевного материала. Важно также, чтобы семена прорастали дружно, т. е. одновременно и быстро. Число семян (в процентах), взошедших за первые 3—5 дней, называют энергией прорастания. Чем выше энергия прорастания, тем дружнее будут появляться всходы.

Для определения чистоты отвешивают 200, 100, 50 *г* или меньше семян, в зависимости от их величины. Эту «порцию», называемую навеской, разбирают на чистые семена и сор. Затем определяют отношение веса чистых семян к весу всей навески (в процентах). Это и есть чистота семян. Наиболее нежелателен живой сор: семена сорняков, головневые мешочки, живые вредители. Сюда же относят и примесь семян других культур. Особое внимание уделяют семенам наиболее опасных, трудноискоренимых сорняков.

Семена по посевным качествам подразделяют на классы в зависимости от их всхожести и чистоты. Семена озимой пшеницы первого класса должны иметь всхожесть не ниже 95%, а чистоту — не менее 99%. Для семян второго класса допускается всхожесть не ниже 92%, для третьего класса — не ниже 90%. Предельная допускаемая норма примеси семян сорняков — 5 штук на 1 *кг*. Но даже и при такой небольшой засоренности посевного материала вместе с пшеницей на каждом гектаре будет посеяно до 900 семян сорных растений.

В контрольно-семенной лаборатории проверяют всхожесть семян гороха.

Семена, соответствующие этим требованиям государственного стандарта, называются кондиционными. Посев семенами первого класса обеспечивает наиболее высокий урожай. При сниженной всхожести приходится увеличивать норму высева. Подсчитано, что, высевая зерновые семенами со всхожестью, превышающей обычную норму только на 1%, можно сэкономить тысячи тонн зерна.

Важное значение имеет крупность зерна. Ее определяют весом 1000 семян в граммах. Установлено, что при посеве крупными семенами получают более высокий урожай.

Ну, а если в контрольно-семенной лаборатории семена признаны непригодными? Тогда их вновь очищают, сортируют, доводят, как

говорят, до посевных кондиций. Если же семена имеют всхожесть ниже допустимых пределов, их высевать нельзя. Они используются на хозяйственные нужды.

Так контрольно-семенная служба помогает нам получать хорошие, жизнеспособные всходы и выращивать высокие урожаи.

Подготовка семян к посеву

Чтобы получить крепкие и жизнеспособные всходы, семена перед посевом должны пройти специальную обработку.

Прежде всего семена протравливают. Дело в том, что на семенах могут находиться возбудители многих опасных болезней растений в виде мельчайших спор. Число их на каждом зерне может достигать нескольких десятков тысяч. Чтобы оградить будущие проростки от заражения, семена перед посевом протравливают ядами. Чаще всего применяют сухое протравливание. Для этого семена смешивают с порошкообразным ядом. На 100 *кг* семян достаточно 100—150 *г* сухого протравителя — гранозана. Для защиты молодых проростков от почвенных вредителей семена дополнительно опудривают еще дустом гексахлорана, ядовитого для насекомых. Применяются и другие протравители — меркуран, ТМТД.

Если семена убирали в сырую, холодную погоду или хранили в холодных амбарах, они прорастают недружно. Такие семена нужно прогреть перед посевом. Для этого их рассыпают слоем в 5—7 *см* на специально подготовленной площадке на открытом воздухе и просушивают 3—4 дня. Если погода плохая, обогревать семена можно и в отапливаемых помещениях или в специальных сушилках.

Воздействуя на семена, можно искусственно повысить засухоустойчивость растений. Уже давно ученые заметили, что растение, однажды перенесшее засуху, повторно переносит ее легче. Но лучше, если действию засухи подвергаются не взрослые растения, а чуть наклюнувшиеся семена. Для этого достаточно их просто подсушить.

Набухшие, начинающие прорастать семена легко переносят даже полное высушивание. Однако это не проходит для них бесследно. Как установил И. В. Мичурин, к новым условиям наиболее легко приспосабливаются молодые растения, в частности прорастающие семена. Основываясь на этом мичуринском положении, ученые предложили перед посевом высушивать набухшие семена для повышения засухоустойчивости растений. В 1963 г. метод такого предпосевного закаливания был применен в ряде хозяйств Тамбовской области, на Целинной машиноиспытательной станции. Урожайность у закаленных растений (ячмень, сахарная свекла, подсолнечник, томаты, морковь) была выше, чем у растений, не прошедших закалку.

Обработкой семян можно воспитывать у растений устойчивость не только к засухе, но и к низким температурам. Специально проведенные опыты подтвердили, что при воздействии пониженных температур (от+2° до—2°) на набухшие семена теплолюбивых овощных культур — огурцов, томатов и др. — вырастающие из них растения хорошо переносят поздние весенние заморозки, быстрее развиваются, обильнее плодоносят. В подмосковном совхозе им. М. Горького закалка семян томатов позволила значительно раньше получить зрелые плоды, при этом увеличился их общий урожай.

Выдерживая семена в слабых растворах солей, можно воспитывать у растений, выращиваемых из таких семян, повышенную солеустойчивость. Можно сочетать закаливание с обработкой семян растворами солей, содержащих микроэлементы. Микроэлементы содействуют также повышению холодоустойчивости и засухоустойчивости растений.

Очень много обещают опыты с обработкой семян различными стимуляторами, которые активизируют жизненные процессы растений. От этого усиливается рост, ускоряется развитие и в конечном счете повышается урожай растений. Установлено, что такое стимулирующее действие оказывает обработка семян разведенным раствором янтарной кислоты (20—25 *г* на литр воды).

Мелкосемянные культуры (лук, морковь и др.) лучше высевать в дражированном виде. Для этого семена обволакивают при помощи клейкого раствора порошком торфа или перегноя с добавлением удобрений, протравителей, стимуляторов роста. Дражированным семенам придается шарообразная форма, благодаря чему они легко высеваются.

Итак, для посева нужно оставлять семена сортовые, хорошо очищенные, крупные, с отличной всхожестью. Перед посевом семена должны быть соответствующим образом подготовлены в зависимости от свойств культуры и условий, в которых выращивают растения. И если такие семена посеять вовремя, в хорошо подготовленную и удобренную почву, можно ждать обильного урожая.

■

Радиация увеличивает урожайность растений

В Институте биофизики Академии наук СССР создана передвижная гамма-установка для предпосевной обработки семян эфирномасличных культур радиоактивным облучением. Дело в том, что, помимо больших доходов, эти культуры приносят хозяйствам и большие заботы: их семена очень плохо прорастают. После обработки в камерах установки семена имеют уже почти 100% всхожести. Кроме того, на 17—20% повышается урожайность растений, а также выход из их семян ценных эфирных масел.

СЕМЕНОВОДСТВО

Создавая новые сорта, селекционеры добиваются того, что на той же земле, в тех же условиях, при той же затрате средств получается больше продукции. Подсчитано, что в результате смены сортов урожаи возрастают в среднем на двадцать и больше процентов.

Селекционеры выводят сорта не только более урожайные, но и более приспособленные к различным почвенным и климатическим условиям, устойчивые к засухе, морозам, к болезням и вредителям. Немаловажное значение имеют сорта с различными сроками созревания и хорошим качеством продукции. Например, новый сорт озимой пшеницы Безостая 1 обладает не только очень высокой урожайностью (до 67,6 *ц* с гектара), но и великолепными хлебопекарными качествами. Из муки этой пшеницы можно выпечь пышный, вкусный хлеб.

В нашей стране придается большое значение созданию новых сортов и сортовым посевам. Еще в 1921 г., когда молодая Советская республика только приступила к восстановлению хозяйства, разрушенного войной, В. И. Ленин подписал декрет Совнаркома о семеноводстве. С тех пор отечественные селекция и семеноводство прошли большой путь. Создано множество замечательных сортов зерновых, технических, кормовых, овощных, плодовых культур. Только сортов озимой пшеницы, рекомендованных к возделыванию в различных районах СССР, насчитывается более сотни.

Над выведением каждого такого сорта много лет кропотливо трудился большой коллектив. И вот наконец сорт рекомендован в производство как более урожайный, лучшего качества по сравнению с прежними сортами. Его нужно размножить, ведь создание сорта нередко начинается с горстки семян, а хорошие сорта должны занимать миллионы гектаров. Как же вырастить такое большое количество семян нового сорта и сохранить при этом все его ценные свойства? Размножением высококачественных сортовых семян и занимается специальная отрасль сельского хозяйства — с е м е н о в о д с т в о.

Но этим задачи семеноводства не исчерпываются. Необходимо не только размножать новые сорта, но и сохранять в чистоте и все другие ценные сорта, которые возделываются на полях страны. Оказывается, если какой-либо сорт высевать несколько лет, не принимая особых мер для сохранения чистоты семян, то очень скоро его ценные свойства исчезнут. Произойдет, как говорят, «вырождение» сорта: снизится урожайность, ухудшится качество получаемой продукции.

Каковы же причины вырождения сортов? Во-первых, сортовые семена могут механически засоряться семенами других сортов этой же культуры, даже других видов, и семенами трудноотделимых сорняков. От засоренных семян уже не получишь высокий урожай и отличное качество продукции. Сорт может измениться и ухудшиться также от переопыления с другими сортами или близкими видами. Так, при естественном скрещивании ценных высокомасличных сортов подсолнечника с несортовыми растениями подсолнечника у последующих поколений снижается масличность и ухудшаются другие качества. Легко скрещиваются кормовые и сахарные сорта свеклы, отчего сильно снижается содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы. Замечательные по своим вкусовым качествам плоды лучших сортов столового арбуза могут измениться до неузнаваемости от случайного скрещивания с кормовым арбузом.

Но главная причина ухудшения сорта — изменчивость, общее свойство всех живых су-

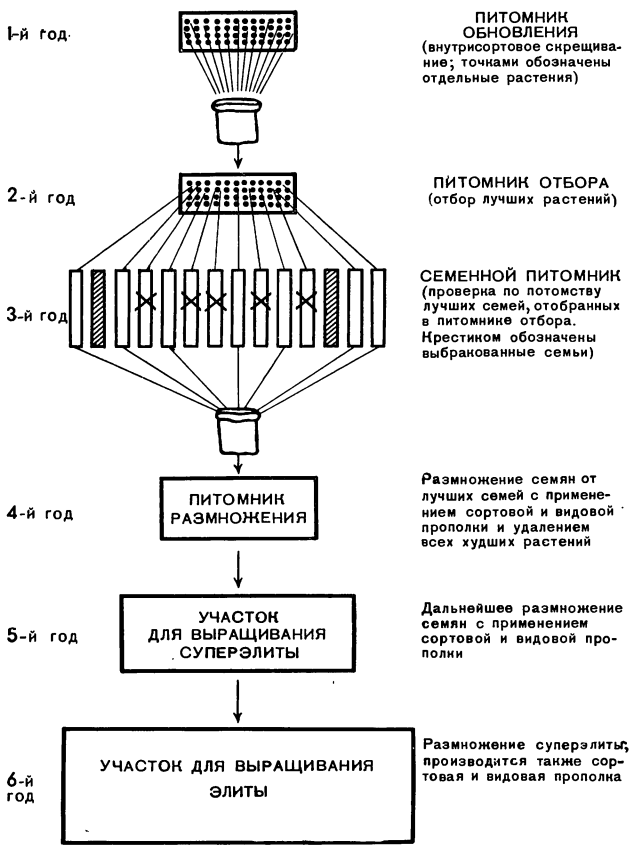


Рис. 1. Схема первичного семеноводства методом индивидуального однократного отбора с применением внутрисортового скрещивания.

ществ. Создавая сорт путем отбора, человек изменяет растения так, как нужно прежде всего ему, а не растению. Стоит только прекратить отбор, как растения в силу изменчивости легко теряют приданные им упорным трудом свойства, которые самим растениям не всегда необходимы в той же мере. Если мы хотим сохранить все полезные свойства сорта, и прежде всего высокую урожайность, необходимо систематически вести отбор лучших растений и после того, как сорт уже создан и возделывается.

Чтобы сохранять все сортовые качества при размножении семян, существует определенная система семеноводства. Сортовые семена выращивают в два этапа. Сначала селекционно-опытные станции и другие научно-исследовательские учреждения выращивают исходные сортовые семена с наиболее высокими сортовыми качествами. Такие семена называются элитными. Затем на семенных участках колхозы и совхозы из элиты выращивают посевные семена.

Как же выращивают элиту?

Способы выращивания элиты зависят от биологических свойств тех сортов, семена которых размножают. Растения могут быть самоопыляющимися (пшеница, ячмень, овес, рис, горох) и перекрестноопыляющимися (рожь, кукуруза, гречиха, подсолнечник, люцерна). Ч. Дарвин доказал, что перекрестное опыление полезно для растений, так как обогащает их наследственность и повышает жизнестойкость. Длительное же самоопыление может быть одной из причин вырождения сорта. Поэтому при работе с растениями-самоопылителями в необходимых случаях проводят искусственное внутрисортовое скрещивание на специальном участке — питомнике обновления (рис. 1). Семена для посева берут из различных мест с наиболее высокоурожайных сортовых посе-

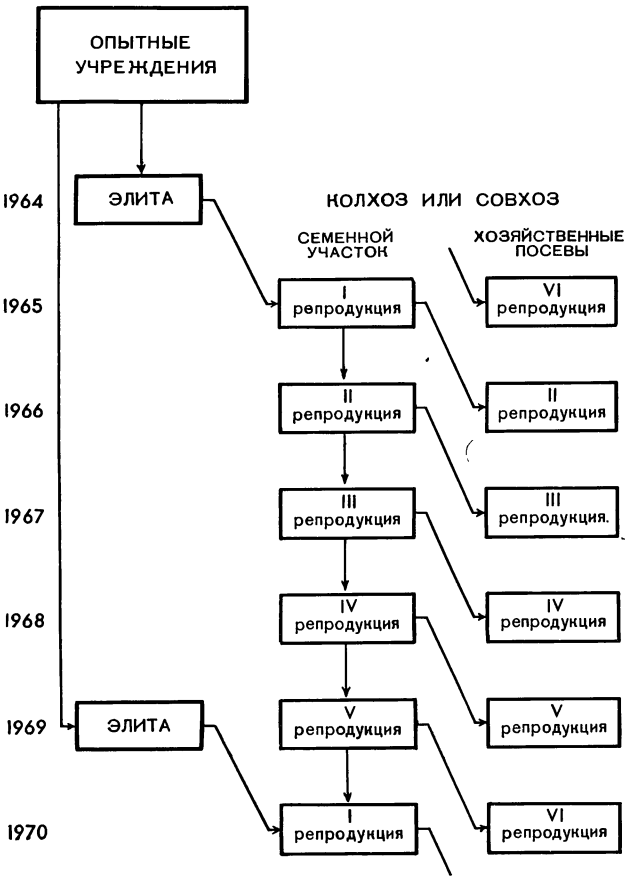


Рис. 2. Схема семеноводства в колхозах и совхозах (срок обновления сорта раз в 5 лет на всей площади посевов).

Озимая пшеница Приазовская элита (Зерноградская селекционная станция).

вов в колхозах и совхозах. От скрещивания таких растений, воспитанных в разных условиях, получают более жизненное потомство, которое в следующем году пересевают в питомник отбора.

Здесь отбирают не менее 1,5—2 тыс. лучших растений или колосьев. Отбор начинают еще на корню, лучшие растения отмечают ниточками. После уборки оставляют наиболее продуктивные растения, например те, у которых колосья имеют вес выше среднего. Обращают внимание и на другие полезные особенности — устойчивость к полеганию, осыпанию, к болезням и т. п. Каждое отобранное растение обмолачивают отдельно на миниатюрных молотилках.

В следующем году потомство каждого растения (семью) высевают на отдельной делянке в семенном питомнике. Всего, следовательно, в семенном питомнике будет 1000—1500 делянок, и за каждой необходимо вести тщательные наблюдения. Для сравнения через каждые 10—20 делянок высевают лучшие сортовые семена предыдущего года (так называемый стандарт). Потомство отобранных растений должно быть не хуже стандарта. Из всех семей отбирают 600—800 самых лучших, остальные выбраковывают (на схеме они отмечены крестиком). Такой метод получил название индивидуального однократного отбора. Ценность его в том, что качество отобранных лучших растений проверяется в семенном питомнике, и семена, полученные от обмолота лучших семей,—наиболее ценный сортовой материал.

Но этих семян очень мало. Их нужно размножить. Для этого их пересевают несколько раз: сначала в питомнике размножения, затем на участке суперэлиты и, наконец, на участке элиты. При размножении семян, полученных от отобранных лучших растений, проводят тщательные сортовые и видовые прополки и выбраковывают все больные, недоразвитые, нетипичные для сорта растения. Вручную вы-

палывают трудноотделимые сорняки. Но все это можно делать лишь в том случае, когда посторонние примеси легко отличаются от сортовых растений. Например, растения гороха и сорно-полевого гороха пелюшки легко отличаются по окраске венчика: у гороха цветки белые, у пелюшки — красные. Растения с красными цветками выпалывают.

При выращивании элиты перекрестноопыляющихся растений применяется массовый отбор. Для пропашных культур отбирают 1,5—2 тыс. лучших растений, а для зерновых колосовых — не менее 8—10 тыс. лучших колосьев. Проверки по потомству обычно не проводят. Размножают отобранный материал так же, как и в первом случае.

Выращивая сортовые семена, семеноводы стремятся создать наилучшие условия для роста и развития растений. Только в самых благоприятных условиях растения смогут проявить все свои возможности, и тогда легче будет отобрать из них самые продуктивные.

Элитные семена должны обладать наиболее высокими посевными качествами. Главное достоинство элиты — способность обеспечивать при правильной агротехнике самую высокую урожайность, присущую данному сорту. Поэтому элиту проверяют на урожайность в конкурсном станционном сортоиспытании и на сортоучастках, сравнивая с контрольными делянками, которые засеваются обычными сортовыми семенами.

Так заканчивается первый этап семеноводства (первичное семеноводство).

Элитные семена продаются колхозам и совхозам. Но засевать поля этими семенами в большинстве случаев очень дорого и практически невозможно, поэтому в хозяйствах элиту продолжают размножать на специальных семенных участках. Первое поколение элитных семян называют первой репродукцией. Сортовых семян зерновых культур первой репродукции еще недостаточно для того, чтобы засеять ими все производственные площади. Поэтому из первой репродукции выращивают вторую, которой и засеваются все поля в хозяйстве, предназначенные для данного сорта. Одновременно на семенном участке из второй репродукции выращивают третью, которой засевают производственные площади на следующий год (рис. 2). Обычно не рекомендуется выращивать из элитных семян более шести репродукций: с каждым пересевом качество сортовых семян снижается. После того как поля хозяйства будут засеяны шестой репродукцией, необходимо произвести сортообновление, т. е. хозяйство заблаговременно должно приобрести свежие элитные семена и вырастить из них первую и вторую репродукции.

Не всякие культуры могут достаточно хорошо сохранять свои сортовые качества при пересевах в течение 5 лет. Перекрестноопыляющиеся растения обычно теряют свои сортовые качества раньше. Поэтому сорта ржи, гречихи рекомендуется обновлять не через 5 лет, а через 4 года. Быстро могут вырождаться и сорта самоопылителей. Так, сорта льна и арахиса рекомендуется обновлять через 2 года. Подсолнечник особенно легко теряет устойчивость к заразихе (очень опасному паразитному сорняку), снижает масличность. Кроме того, для посева подсолнечника нужно мало семян (не более 3—4 *кг* на гектар), поэтому все посевы рекомендуется засевать всегда свежими элитными семенами.

Выращиванием репродукций из элитных семян занимаются специальные семеноводческие бригады или отделения. Их задача — организовать тщательный уход за посевами и получить наиболее высокий урожай. Чем выше урожаи на семенных участках, чем крупнее семена, лучше их посевные качества, тем выше будут урожаи и с хозяйственных посевов. На семенных участках проводят прополки, удаляя растения других видов и сортов, следят за тем, чтобы посевы не засорялись сорняками. Чтобы избежать переопыления между сортами, семенные посевы должны находиться друг от друга на большом расстоянии. Очень тщательно надо следить за тем, чтобы во время посева, уборки, при хранении не смешивались семена разных сортов.

Правильно организованное семеноводство обеспечивает колхозы и совхозы высококачественным посевным материалом, а это — одно из важнейших условий получения хороших урожаев.

■

Любопытные цифры

Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, состоящая из высококвалифицированных специалистов, имеет около 1500 сортоиспытательных участков в самых разных районах страны. На них ежегодно испытывается от 2000 до 3000 сортов, главным образом отечественного происхождения, и 100—200 сортов, завезенных из-за границы.

ЗЕРНОВЫЕ ХЛЕБНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К зерновым культурам относятся те растения, которые возделывают ради их семян, или зерен. Эти культуры разделяют на две группы.

Одну группу составляют так называемые зерновые хлебные культуры: пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, кукуруза, рис и сорго. Все они из ботанического семейства злаков. Сюда же относят и несколько растений из других семейств, например гречиху из семейства гречишных.

К другой группе относятся зерновые бобовые культуры: соя, фасоль, горох, кормовые бобы, нут, чина, чечевица, люпин и некоторые другие. О них вы прочтете в следующей статье.

Зерновые хлебные растения дают нам важнейшие продукты питания. Их зерна размалывают и приготовляют муку, из которой выпекают хлеб, лепешки, из зерен варят кашу, заменяющую хлеб. Зерно — ценный корм для сельскохозяйственных животных.

Убирают Безостую 1.

1 — пшеница мягкая остистая; *2* — пшеница мягкая безостая; *3* — ячмень; *4* — твердая пшеница; *5* — рожь; *6* — овес.

По величине посевной площади и по количеству получаемых продуктов зерновые хлебные культуры занимают в мировом земледелии первое место. В большинстве земледельческих стран они основа всего сельскохозяйственного производства.

Когда люди в далеком прошлом начали заниматься земледелием, зерновые хлебные растения были введены в культуру самыми первыми. Постепенно, с развитием земледелия, человек улучшал, совершенствовал их. На протяжении тысячелетий шел отбор лучших растений. От них получалось и лучшее потомство. В результате повсюду создавались свои сорта, хорошо приспособленные к местным почвам и климату. Эти местные сорта в XIX и XX вв. были в первую очередь использованы научной селекцией для выведения новых сортов.

В наше время селекционеры создали многие сотни сортов зерновых культур, отличающихся хорошей урожайностью, высоким качеством зерна, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям погоды.

Главный хлеб мира — пшеница

Одна из наиболее древних зерновых культур — пшеница. Зерна ее содержат 65—70% крахмала и до 20% белка. Из пшеничной муки выпекают лучший в мире хлеб. Пшеница издавна главный хлеб в Европе. Постепенно она заняла большие площади и в Америке, Австралии, немало ее сеют также в Азии и Африке. Сейчас это самая распространенная культура в мире, ею занято около 200 млн. *га*.

Известно более 20 видов пшеницы. Наиболее древними считаются пленчатые, или полбяные, пшеницы. Основная их особенность — ломкий колос, который при созревании распадается на колоски. Колоски содержат зерна, одетые в цветковые и колосковые чешуи. Чтобы освободить зерна от этих чешуй, нужно затратить дополнительный труд. Но зато полбяные пшеницы очень нетребовательны. Они дают урожаи (хотя и невысокие) даже на почвах малоплодородных.

С улучшением приемов земледелия и повышением плодородия почвы на смену полбяным пшеницам пришли голозерные пшеницы, более высококачественные и культурные, но и более требовательные к плодородию почвы. Колос этих пшениц не ломкий, при обмолоте колосьев зерна легко освобождаются от цветковых и колосковых чешуй и стано-

вятся как бы голыми. Видов голозерных пшениц больше, чем полбяных, самые ценные и наиболее распространенные из них — мягкая пшеница и твердая пшеница, занимающие более 98% всех посевов этой культуры.

Мягкая пшеница распространилась по всем континентам земного шара. Твердая пшеница требовательнее к теплу и потому возделывается только в более южных районах.

У мягкой пшеницы есть озимые и яровые сорта. Озимые сорта для своего нормального развития должны пережить период пониженных температур, без чего они не будут колоситься. Поэтому озимые сорта высевают осенью. Срок посева пшеницы зависит от климатических условий каждой зоны. В южных районах нашей страны сеют в сентябре или даже в октябре, в более северных — в августе. Этот срок должен быть рассчитан так, чтобы от посева до наступления зимних морозов растения имели возможность развиваться в течение 45—50 дней. За это время зерна озимых сортов прорастают и дают всходы. Молодые растения кустятся и при постепенном понижении температуры осенью закаляются, готовясь к зимним холодам.

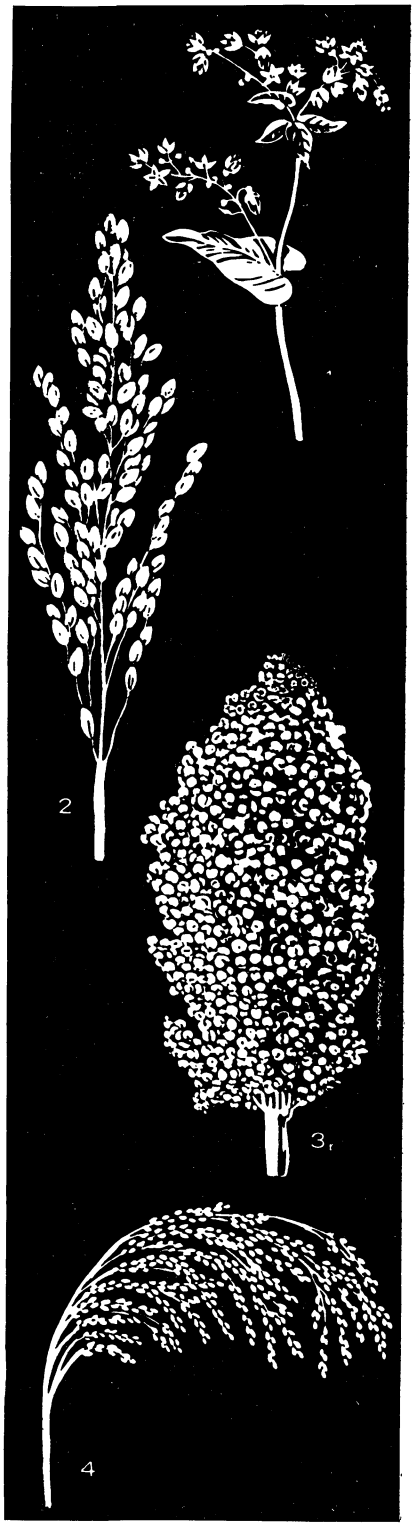
Перезимовав под снегом, который защищает растения от прямого действия холодного воздуха, озимые весной трогаются в рост, колосятся и созревают летом, образуя в колосьях спелые зерна.

Яровые сорта пшеницы высевают обычно ранней весной, когда в почве еще достаточно влаги для прорастания зерен и начального развития растений. Все развитие яровых сортов до созревания зерен проходит в то же лето.

У твердой пшеницы преобладают яровые сорта.

Советские селекционеры вывели много прекрасных по урожайности и качеству зерна озимых и яровых сортов пшеницы. Самые распространенные озимые сорта — Одесская 3 и Одесская 16, Белоцерковская 198, Мироновская 808, Безостая 1, Пшенично-пырейные гибриды 186 и 599. Из яровых наибольшие площади занимают сорта мягкой пшеницы — Лютесценс 62, Лютесценс 758, Саратовская 29, Эритроспермум 841, а у твердой пшеницы — Мелянопус 69 и Гордеиформе 189.

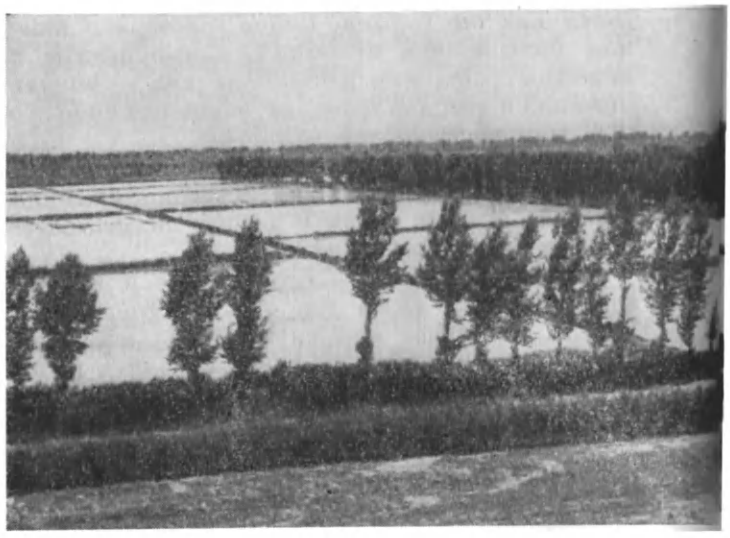
Сеют пшеницу рядами, с расстояниями около 15 *см* между ними, а в передовых хозяйствах — узкорядным способом с расстояниями между рядами 7,5 *см*. На гектар высевают обычно 5—7 млн. зерен. Чтобы уничтожить сорные растения, посевы пшеницы опрыскивают раст-



1 — гречиха; *2* — рис; *3* — кормовое сорго; *4* — просо.

ворами гербицидов — химических препаратов, которые угнетают или убивают сорняки (см. стр. 195). Урожай убирают чаще всего раздельным способом, т. е. сначала скашивают растения и дают им просохнуть в валках, а затем комбайном подбирают валки и одновременно обмолачивают.

Пшеница в земледелии Советского Союза занимает первое место. Площадь ее посевов в 1966 г. равнялась 70 млн. *га*, из которых 19,8 млн. *га* занимали озимые сорта. Озимая пшеница в передовых хозяйствах Северного Кавказа, Украины, Молдавии и других областей дает по 35—40 *ц* зерна с гектара. Яровая пшеница, как правило, менее урожайна, но многие хозяйства добиваются среднего урожая в 25—30 *ц*. Рекордные урожаи у некоторых передовиков достигали 70—80 *ц* зерна с гектара.



Рисовые поля

Рис

Вторая по распространенности в мире зерновая хлебная культура — р и с. Народы Индии, Бирмы, Китая, Таиланда, Кореи, Вьетнама, Японии, Филиппин, Индонезии, Малазии и смежных с ними стран Азии питаются главным образом рисом. Но немало его возделывают и в Европе, Африке, Америке. Мировая площадь посевов риса в последние десятилетия достигла 100 млн. *га*, 93% ее приходится на Азию.

Родиной риса считаются Индия и Индокитай. Здесь и сейчас встречается много диких видов — прародителей культурного риса. Рис — исключительно теплолюбивое и влаголюбивое растение, и поэтому он мог быть окультурен только там, где очень тепло и выпадает много дождей. Много позднее, когда человек научился строить оросительные системы, культура риса стала распространяться сначала в долинах крупных рек. Затем рис проник в соседние страны Азии. В Африку он был занесен арабами в VII столетии, после покорения ими Египта. В начале VIII в. арабы, завоевав Испанию, стали возделывать рис и здесь. Это были первые посевы риса в Европе. В XVII в. рис проник сначала в Северную, а затем в Южную Америку.

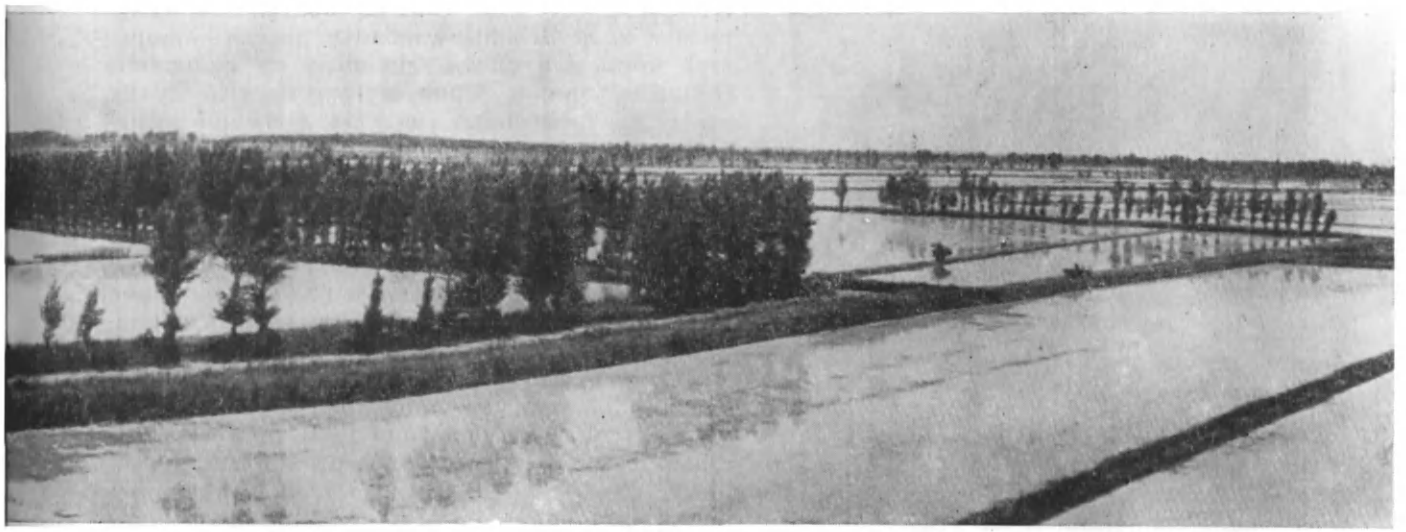
В СССР наиболее древние районы рисосеяния — Средняя Азия и Закавказье, куда культура риса пришла, по-видимому, из Персии. Есть сведения, что в древние времена в Узбекистане рис имели право сеять только знатные люди.

Зерна риса, очищенные от одевающих их чешуй, содержат много ценных и легко усваиваемых человеческим организмом питательных веществ. В них около 75—76% крахмала, 7—8% белков, 4% сахара и 1% жира. Очищенные зерна полируют для удаления зародыша и оболочки и получают высокопитательную крупу. Однако люди, которые едят преимущественно рис, часто заболевают тяжелой болезнью. Причина этого — недостаток витамина B_1 в полированной рисовой крупе (этот витамин содержится преимущественно в оболочках зерна, которые удаляются при полировке).

Из зерен риса приготовляют также крахмал и сахар. Из отходов, полученных при полировке зерен, вырабатывают тончайшие сорта пудры. Рис используется в различных кондитерских изделиях и для получения спирта. Очень ценна прочная рисовая солома. Из нее изготовляют циновки, корзины, шляпы, сандалии, а также высшие сорта бумаги и картона.

В наше время рис почти во всех странах возделывается при искусственном орошении. Поля, предназначенные для посева этой культуры, окружают невысокими валами и заливают водой. Зерна риса высевают до затопления полей или же прямо в воду. Во многих странах сначала выращивают на грядках рисовую рассаду, затем рассаду высаживают на затопленных полях. Таким образом в южных странах получают с одного поля два урожая в год.

Наши селекционеры вывели ряд ценных и урожайных сортов риса. Средний урожай риса



в Краснодарском крае.

по Советскому Союзу в 1966 г. составил 28,5 *ц* с гектара. Во многих хозяйствах эта культура дает по 40 *ц* и более зерна с гектара. В пятилетнем плане на 1966—1970 гг. предусмотрено строительство новых оросительных систем, что даст возможность освоить под рис еще полмиллиона гектаров.

Кукуруза

Пшеница — главная хлебная зерновая культура в Европе, рис—в азиатских странах, а на Американском континенте до открытия Америки европейцами единственной хлебной культурой была кукуруза. Она и сейчас наиболее широко распространена в странах Америки.

Родиной кукурузы считается Южная и Центральная Америка. Здесь впервые были окультурены ее дикие родичи. Но прошли тысячелетия, прежде чем кукуруза приобрела современный вид и распространилась на юг и на север. Под влиянием человека древнейшие формы этого растения настолько изменились, что установить ее дикорастущих предков пока не удалось.

Наиболее ранние формы кукурузы, как и пшеницы, были пленчатыми, т. е. зерна их были закрыты чешуями. Об этом свидетельствуют археологические раскопки в пещере Летучей мыши в штате Нью-Мексико, США, где когда-то жили древние земледельцы. Самые глубокие слои содержали остатки наиболее древних форм кукурузы, а самые верхние — формы наиболее близкие к современным. По ним можно было проследить историю кукурузы и ее изменения на протяжении почти 4 тыс. лет.

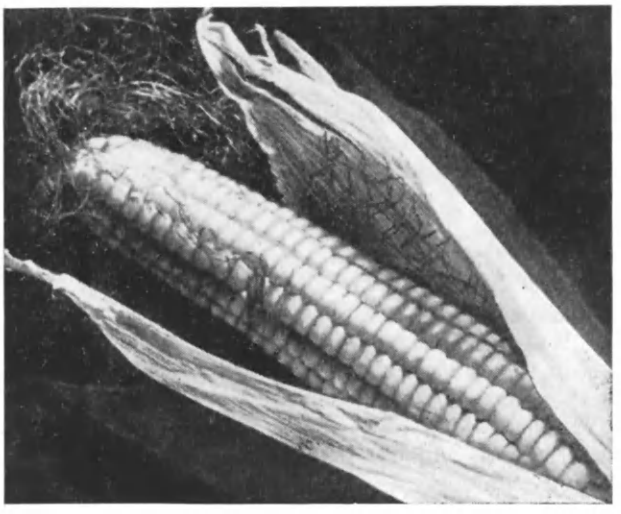
Кукуруза была основной пищей индейцев. Из зерен готовилась жидкая каша — атолли. Крупные зерна некоторых сортов поджаривались целиком. Из пыльцы цветков приготовляли питательный суп. Индейцы высевали кукурузу так: они делали небольшие лунки на расстоянии шага одну от другой и клали в них по 4—5 семян.

Считают, что впервые кукурузу привез из Америки в Испанию Христофор Колумб в 1493 г. Жители Гаити, у которых она была взята, называли кукурузу маисом. Под этим названием она и появилась в Европе. Из Испании кукуруза попала в южную часть Франции, Италию, в страны Балканского полуострова, Турцию и, наконец, в XVII в. в Западную Грузию. Из Турции она проникла и в Молдавию, а затем на Украину и Северный Кавказ.

В наше время во всем мире кукуруза занимает 80—90 млн. *га*, из которых около половины в Америке. В СССР кукуруза (на зерно) возделывалась в 1965 г. на 3,2 млн. *га*.

Кукуруза славится своими ценными пищевыми и кормовыми качествами. Зерна ее содержат около 70% крахмала, 10—12% белка, 6—8% масла. Из них приготовляется мука, крупа, масло, которым очень богаты зародыши зерна, различные сорта крахмала и сахара, сиропы, этиловый спирт, всевозможные кон-

Кукуруза. На растении видны мужские и женские цветки; справа — мужской цветок с тычинками. Внизу — зрелый початок кукурузы.



сервы, кукурузные хлопья, воздушная кукуруза и т. п. Зеленые стебли и листья — хороший корм для скота. На зиму их силосуют. Ценный корм и зерна кукурузы. Из сухих стеблей и очищенных от зерен початков вырабатываются различные промышленные изделия — бумага, изоляционные прокладки, бутиловый спирт, различные медицинские препараты.

Кукуруза теплолюбива. На зерно ее можно возделывать только в южных районах, до центральной черноземной области включительно. В более северных областях ее выращивают для получения зеленой массы, которую силосуют.

Кукуруза — пропашная культура. Она высевается либо рядами, с расстояниями между ними 60—70 *см*, либо гнездами. Такие широкие интервалы между рядами позволяют при уходе за посевами кукурузы проводить междурядную обработку почвы — пропашку, которая уничтожает сорняки и облегчает доступ кислорода воздуха к корням. При квадратно-гнездовом посеве пропашку можно делать в двух направлениях — продольном и поперечном, что дает еще больший эффект. Обычно проводят две пропашки посевов кукурузы, но если необходимо, то и больше.

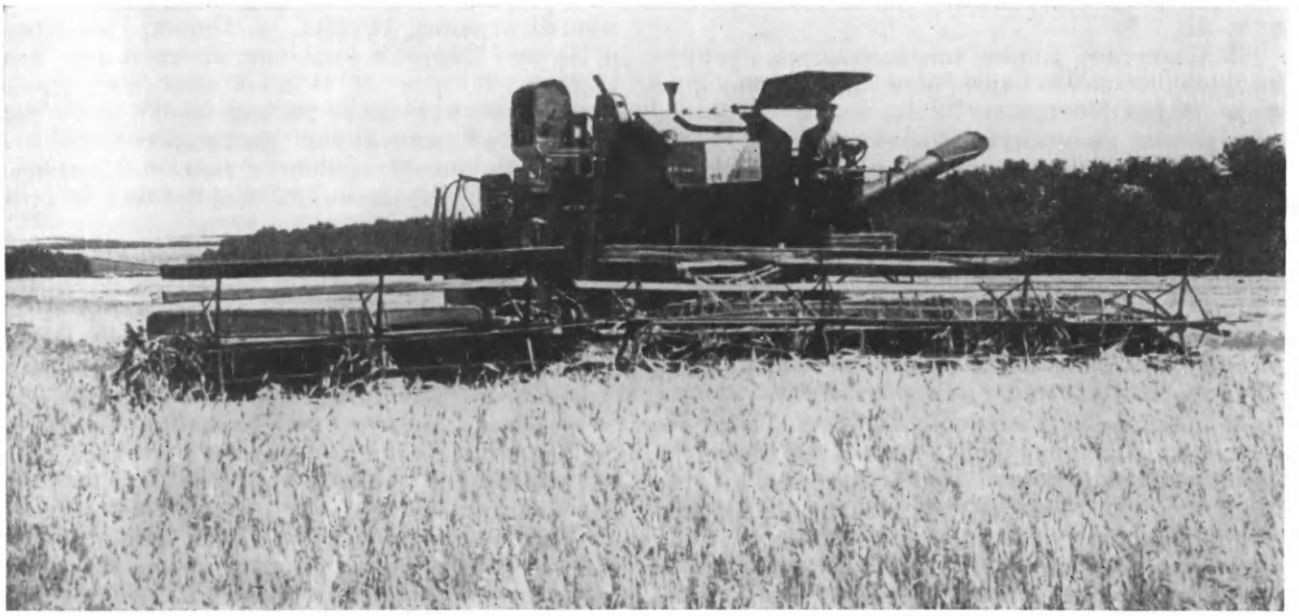
Если кукуруза возделывается на зерно, в каждом гнезде оставляют по два растения, а если на силос — четыре и больше. Часто кукурузу сеют гибридными семенами, полученными в семеноводческих хозяйствах от скрещивания двух различных сортов или специально подготовленных линий, которые несколько лет до скрещивания заставляли самоопыляться. Из гибридных семян получаются более мощные растения, урожай зерна и зеленой массы повышается на 20—25%.

Кукурузу на зерно и на силос убирают специальными кукурузными комбайнами.

Кукуруза — высокоурожайная культура, у нас она дает в среднем до 25,7 *ц* зерна с гектара (1966). Отдельные передовики кукурузоводы получают по 70—100 *ц* и более зерна с гектара.

Ячмень

К древнейшим зерновым культурам относится ячмень. Впервые его начали возделывать в Малой Азии, Иране, Афганистане, Средней Азии и некоторых других областях. Здесь из размолотых зерен ячменя пекли хлебные лепешки или готовили кашу. Да и в наше



Уборка ячменя.

время на Крайнем Севере и высоко в горах, где нельзя вырастить ни пшеницы, ни ржи, скороспелый ячмень служит человеку основным хлебом.

Мировая площадь посевов ячменя достигает 40—50 млн. *га*. Около 19,7 млн. *га* он занимает в СССР.

Из зерен ячменя приготовляют перловую и ячневую крупу, ячменный кофе. Вытяжки из проращенных зерен ячменя применяются в полиграфической, кожевенной, текстильной и других отраслях промышленности. Больше всего ячменя идет для приготовления пива и на корм сельскохозяйственным животным, особенно свиньям.

Создано много озимых и яровых сортов ячменя. Озимые сорта возделываются в странах с теплыми зимами, а у нас — только на юге (Закавказье, Средняя Азия, юг Украины). В Советском Союзе господствует яровая культура ячменя.

Возделываются ячмени так же, как озимые и яровые сорта пшеницы.

Овес и рожь

Зерно о в с а — очень ценный корм, особенно для лошадей. Хорошим кормом служат зеленые растения и овсяная солома. Из зерен овса приготовляют также много пищевых продуктов: овсяную крупу и муку, толокно, геркулес, галеты, кофе и др.

Видов овса несколько, один из них самый распространенный — овес посевной. Это сравнительно молодая зерновая культура, возникла она из сорных овсов, засорявших более древние культуры — пшеницу (полбу) и ячмень. В суровых условиях севера или в горных районах пшеница и ячмень оказывались менее устойчивыми и постепенно вытеснялись засорявшим их нетребовательным овсом. У крестьян возникло даже представление, будто пшеница и ячмень перерождаются в овес.

Мировая площадь посевов овса равна площади, занятой ячменем.

Своим происхождением напоминает овес и другая хлебная культура — р о ж ь. Она тоже произошла от сорняка — дикой ржи, засорявшей посевы озимой пшеницы. В горных районах она вытеснила более требовательную и менее холодостойкую пшеницу; со временем рожь стали возделывать в чистом виде. На европейские равнины рожь была занесена вместе с пшеницей из Юго-Западной Азии. Здесь эта устойчивая к суровым зимам и ценная хлебная культура заняла видное место. Ведь из ржаной муки приготовляют хороший хлеб, лишь немного уступающий пшеничному. Солома ржи используется как корм, на подстилку жи-

вотным, для изготовления бумаги, корзин, шляп и т. п.

В Советском Союзе возделываются преимущественно озимые сорта ржи. Среди них лучшие—Вятка, Лисицына, Харьковская 194, Омка.

Приемы возделывания озимой ржи такие же, как и озимой пшеницы. Мировая посевная площадь озимой ржи достигает 40 млн. *га*, на долю Советского Союза приходится около 17—18 млн. *га*. Очень небольшую площадь занимает яровая рожь.

Просо и сорго

К ценным крупяным культурам относится просо. Культура проса возникла давно, за несколько тысячелетий до нашей эры, в странах Восточной Азии (Китай, Корея). Известны два основных зерновых вида проса — просо метельчатое и просо головчатое, или чумиза. Зерна обоих видов, освобожденные от покрывающих их цветковых пленок, называют пшеном или пшенной крупой. Из них варят кашу. Пшено очень питательно: оно содержит около 60% крахмала, 15—16% белка и 2—2,5% жира.

Главное достоинство проса — его высокая засухоустойчивость, оно хорошо растет в засушливых районах юга и юго-востока СССР. Об очень давней культуре проса на территории нашей страны говорят археологические раскопки на Украине и в других местах, а также старинные народные песни («А мы просо сеяли»).

Просо — яровая культура, ее посевы занимают в СССР 3,5—4 млн. *га*. Возделывается просо обычным рядовым посевом, а на засоренных землях как пропашная культура — с широкими междурядьями.

В последнее время в нашей стране стали обращать серьезное внимание на другую засухоустойчивую зерновую культуру — сорго. Видов сорго несколько, но все они возделываются преимущественно на корм скоту. Только на родине сорго, в Африке, из размолотых зерен пекут хлебные лепешки. За исключительную устойчивость к засухе и очень экономное расходование почвенной воды сорго называют верблюдом растительного мира.

По внешнему виду сорго напоминает кукурузу. На верхушке высоких стеблей образуются метелки, в цветках которых развиваются зерна. Кормом служат зерна сорго, зеленые растения и даже сухие стебли. Приемы возделывания сорго такие же, как и кукурузы.

Наиболее широко сорго возделывается во многих странах Африки, в Индии, Пакистане и Китае. Мировая посевная площадь под сорго около 40 млн. *га*. В СССР площади посевов сорго пока невелики, но они могут быть расширены в засушливых районах.

Таковы восемь основных зерновых хлебных культур, принадлежащих к семейству злаков.

Гречиха

Культура гречихи возникла на западных склонах Гималаев и отсюда проникла в Восточную Азию и на Запад. В Россию гречиха, по-видимому, была завезена в XIII в. из Азии татарами. Вероятно, поэтому ее у западных славян и прибалтийских народов называют татаркой.

Гречневую кашу, вкусную и питательную, обычно предпочитают другим. Гречневая крупа содержит около 70% крахмала, 11—12% белка и 2—2,5% жира. Она богата также железом, фосфором, кальцием, органическими кислотами (лимонной, щавелевой и яблочной) и витаминами B_1 и B_2. Из листьев гречихи получают рутин, вещество, укрепляющее стенки кровеносных сосудов. Гречиха — прекрасный медонос, с которого пчелы собирают много сладкого нектара.

Советскими селекционерами выведено несколько отличных по качеству и урожайности сортов гречихи.

Гречиха чувствительна к заморозкам и высевается весной после посева ранних яровых культур — пшеницы, ячменя, овса. Возделывается она обычно как пропашная культура. Цветки ее опыляются пчелами. Поэтому в посевы гречихи в период цветения полезно вывозить по 2—3 улья на гектар. Урожаи гречихи колеблются по годам в зависимости от погоды. В хороших условиях они достигают 25—26 *ц* с гектара.

Общая площадь посевов гречихи на земном шаре невелика, в среднем 3—3,5 млн. *га*, в СССР ею занято около 2 млн. *га*.

* * *

В дальнейшем развитии сельского хозяйства нашей страны зерновые культуры, которые дают важнейшие продукты питания и корма, будут играть главную роль. Поэтому основная задача сейчас—повысить урожайность пшеницы, риса, кукурузы, гречихи, овса и других зерновых.

■

ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

К этой группе культур относятся растения из ботанического семейства бобовых, которые возделываются ради семян, содержащих много белка. А белок — важнейшая составная часть нашей пищи и кормов для скота и птицы. Зрелые семена гороха содержат от 22 до 34% белка, нута — до 30%, кормовых бобов — от 24 до 27%, фасоли — около 25%, а зерно разных сортов сои — от 24 до 45% белка. Очень богаты белком также листья и стебли бобовых растений, это отличный корм для крупного рогатого скота. Лучший концентрированный корм для всех видов животных — смесь из зерна бобовых и злаковых растений. Лучшие грубые корма дают смешанные посевы бобовых и злаковых культур.

В чистых (одновидовых) посевах зернобобовые растения выращивают главным образом для получения пищевых продуктов.

На корнях бобовых растений поселяются азотфиксирующие клубеньковые бактерии (см. стр. 84). Поэтому бобовые — хорошие предшественники для всех культур в севообороте. В мировом земледелии зерновые бобовые занимают около 11% площади посева зерновых культур.

Рассмотрим важнейшие зернобобовые культуры.

Горох — одно из самых древних культурных растений (рис. 1). Он возделывался еще в каменном веке. Зрелые семена гороха содержат 22—34% белка, 20—48% крахмала, 4—10% сахара и около 1% жира.

Обыкновенный посевной горох в диком состоянии неизвестен. В отличие от других бобовых в ботаническом роде гороха всего лишь несколько видов, но сортов в каждом виде очень много. Все сорта гороха подразделяются на лущильные, используемые на зерно, и сахарные, которые консервируют или едят в свежем виде.

Основная зернобобовая культура в Советском Союзе — горох посевной. Граница его распространения на севере совпадает с границей земледелия, на юге доходит до субтропических районов. Наиболее благоприятна для гороха северо-восточная часть центрально-черноземной зоны и нечерноземная полоса Европейской части СССР, бо́льшая часть территории Западной и Восточной Сибири, горные и высокогорные районы Северного Кавказа, Закавказья и Киргизской ССР.

Горох — растение влаголюбивое, он хорошо растет на почвах, богатых известью, но не выносит солонцеватых, кислых и заболоченных почв. Всходы гороха могут выдерживать кратковременные заморозки до —4°. Высевают его одновременно с ранними яровыми зерновыми злаками.

Горох сильно страдает от сорняков, поэтому лучшие предшественники для него — пропашные культуры или озимые хлеба. Горох оставляет после себя в почве много азота. Он лучший предшественник для многих культур. При правильной агротехнике горох дает до 35—40 *ц* зерна с гектара.

Под названием фасоль объединяют множество ботанических видов растений из рода фасоль, которые растут главным образом в тропиках. Всего на земном шаре около 230 видов фасоли. Из них около 20—культурные. В СССР возделывается 7 видов фасоли: обыкновенная (рис. 2), тепари, лунообразная (лима), многоцветковая, маш, коровий горох и фасоль угловатая. В южных районах фасоль возделывается в основном на зерно, в северной части СССР — как овощное растение, для получения лопаток, которые консервируются или употребляются в пищу в отваренном, жареном и даже сыром виде.

Фасоль, так же как и горох, возделывается очень давно. Это одно из трех древнейших культурных растений Южной Америки. В Перу при раскопках была найдена мумия, в руках у нее были зажаты початки кукурузы, а в рот вложены комочки хлопкового волокна и семена фасоли. В Европу фасоль привезли испанцы после открытия Америки. В Россию это растение впервые попало в XVII в.

Задолго до открытия Америки фасоль была известна как культурное растение на Дальнем Востоке, в Индии, Корее, Японии и других странах. У видов этой фасоли семена значительно мельче, чем у американских, и бобы несколько другой формы, но их зерна также богаты белковыми веществами. Азиатские виды фасоли до сих пор возделываются на востоке и юге Азии.

Из видов фасоли американского происхождения наибольшее хозяйственное значение имеет фасоль обыкновенная — самая богатая белками, углеводами и жирами. В наше время этот вид в диком состоянии неизвестен. Фасоль тепари, или остролистная, отличается засухо-

устойчивостью; в диком состоянии она встречается в перелесках и кустарниках Мексики и Аризоны. Фасоль лунообразная очень теплолюбива. Высота отдельных растений вьющихся форм этого вида достигает во влажном тропическом климате 15 *м*. Дикорастущая лунообразная фасоль встречается на Антильских островах, в Центральной и Южной Америке. Фасоль многоцветковая преимущественно вьющаяся, слабоветвящаяся. Возделывается эта фасоль на зерно и как овощное растение; кроме того, используется на силос и как зеленое удобрение. Цветки у нее ярко-красные, крупные и очень красивые, эта фасоль часто служит декоративным растением. В диком состоянии многоцветковая фасоль произрастает в Мексике и Гватемале.

Из видов фасоли азиатского происхождения наибольшее хозяйственное значение имеет маш — однолетнее культурное растение, в диком состоянии неизвестное. Культивируется маш в Индии, Китае, Корее и Японии. В Советском Союзе этот вид фасоли возделывается на Дальнем Востоке и в среднеазиатских республиках, где маш — основное бобовое продовольственное растение. Семена его богаты белком (около 25%), углеводами (свыше 50%) и жирами (1,5%). При выращивании на зеленое удобрение маш — хороший предшественник для хлопчатника.

Из всех зернобобовых растений первое место в мировом сельскохозяйственном производстве принадлежит с о е (рис. 3). Ее посевы на земном шаре занимают свыше 11 млн. *га*, тогда как, например, мировая посевная площадь гороха около 7 млн. *га*, фасоли — 7,5 млн. *га*. Соя — древнейшее культурное растение Китая. В СССР ее возделывают на Дальнем Востоке, в Западной Грузии, на Украине, Северном Кавказе и в Молдавии.

Известно около 10 тыс. сортов культурной сои, в диком состоянии соя не найдена. Зерно сои содержит 24—45% белка, 13— 27% жира и 20—32% крахмала. По качеству соевый белок близок к животному. Масло, полученное из соевых семян, отличается высокой калорийностью. После рафинирования (специальной очистки) соевое масло используется для производства маргарина. В смеси с льняным маслом оно применяется в лакокрасочной промышленности, из него изготовляются тонкие смазочные масла, глицерин. Отходы, получаемые при изготовлении соевого масла,—жмых—широко используются в промышленности. Из жмыха делают клей для изготовления фанеры. Применяют его и в производстве пластмасс. Соевая мука в смеси с пшеничной идет на кондитерские изделия: печенье, соевые конфеты. Кроме того, из нее изготовляют молоко, которое может быть переработано в сыр и казеин. Правильно приготовленное соевое молоко очень питательно. Приготовление из сои молока и сыра было известно еще в глубокой древности. Из сои получают множество разнообразных лекарственных препаратов.

Н у т — самое засухоустойчивое растение из всех зернобобовых (рис. 4). Его даже называют «горохом засушливых стран». Поэтому возделывают нут главным образом в Южной Азии и в засушливых районах Средиземноморья. На долю Индии и Пакистана приходится до 90% его посевов. По мировой посевной площади нут среди зернобобовых стоит на втором месте после сои (10 млн. *га*). Дикорастущий нут неизвестен.

Семена нута содержат до 30% белка, до 60% углеводов и около 8% жира. Они используются как составная часть в консервах, колбасах и макаронных изделиях. В восточных странах сваренные, а затем поджаренные бобы нута продают как лакомство.

На территории СССР (в Средней Азии и в Восточном Закавказье) нут культивируется с давних времен, а в наше время вводится в севообороты на Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье и в засушливых районах Украины, а также в целинных районах Казахстана. Всходы нута переносят заморозки до —6°. При раннем посеве и тщательном уходе нут дает высокие урожаи — до 32 *ц* с гектара.

Ч е ч е в и ц а известна с глубокой древности (рис. 5). Она возделывалась в древнем Пенджабе, в Малой Азии, Средиземноморье и в древнем Египте. Ее знали до нашей эры в Греции и Риме. В России чечевица известна с XIV в. В настоящее время она возделывается почти во всех странах Европы, Азии, Латинской Америки. В Советском Союзе наибольшие посевные площади под чечевицей заняты в центрально-черноземной полосе, на правобережье Волги и на Украине. Пищевые сорта крупносемянной, или тарелочной, чечевицы по вкусу и питательности занимают одно из первых мест среди зернобобовых. Дикие виды чечевицы не найдены.

Мелкосемянные сорта — ценный корм для скота, особенно для свиней. В корм идет также чечевичная солома и мякина.

К о н с к и е б о б ы названы конскими неудачно: это растение культивируется для

Рис. 1 Горох.

Рис. 2. Фасоль обыкновенная.

Рис. 3. Соя.

Рис. 4. Нут.

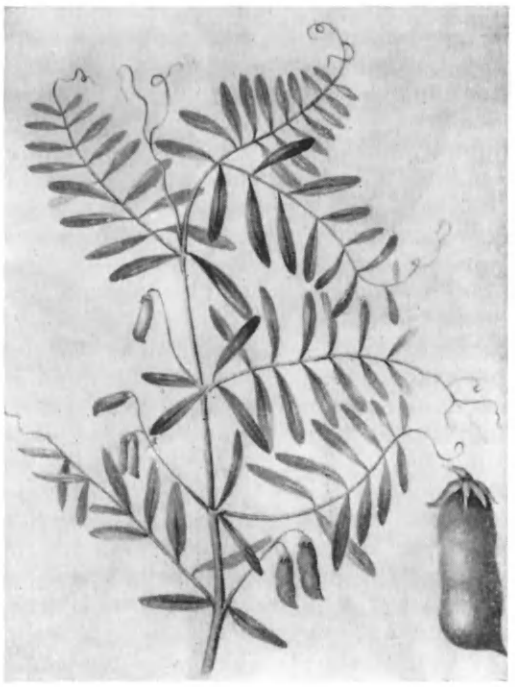


Рис. 5. Чечевица.

Рис. 6. Конские бобы.

получения пищевых продуктов, а не для скармливания скоту (рис. 6). Его возделывают во многих странах Европы и Азии, в Мексике и Австралии. В СССР конские бобы сеют в Грузии, на Правобережной Украине и в Белоруссии.

На корм скоту выращиваются кормовые бобы. Они в несколько раз мельче конских, отличаются от них и по цвету: первые более светлых тонов, вторые совершенно черные.

К зерновым бобовым относятся также травянистые растения люпин и вика.

У люпина очень много белка и в семенах и в зеленых частях растения. В его зернах много масла, но оно горькое и в пищу не годится. Главное назначение посевов люпина — зеленое удобрение. В сельском хозяйстве используют в основном три вида люпина: белый, желтый и узколистный, или синий. Все части люпина содержат вредные вещества — алкалоиды. В наше время селекционеры уже вывели безалкалоидные сорта люпина. Например, в Украинском институте земледелия выведен быстрорастущий безалкалоидный сорт люпина, который может использоваться на корм скоту.

Арахис, или земляной орех (рис. 7), возделывают для получения растительного масла. В семенах арахиса его от 44 до 56,5%. В среднем тонна шелушеных семян арахиса дает 270 *кг* масла очень высокого качества. Арахисовое масло применяется в консервной и кондитерской промышленности. Семена арахиса используются также при изготовлении шоколада. Под-

Рис. 7. Арахис.

жаренные семена в раздробленном или размолотом виде включаются в состав многих кондитерских изделий — пирожных, тортов, конфет, печенья.

У арахиса цветки надземные, но урожай приходится выкапывать из земли. Цветки арахиса распускаются у самой почвы, и после оплодотворения завязь зарывается в землю на глубину 8—10 *см*. Там из завязи развивается плод. Ученые предполагают, что у арахиса такие удивительные свойства выработались в далеком прошлом, потому что рос он в крайне засушливых тропических областях, где слишком много солнечного света. Родина арахиса — Южная Бразилия, Уругвай и Парагвай. Больше нигде в мире он в диком виде не встречается. Возделывают арахис в Америке, Азии, Африке и Европе.

Последние достижения физики, химии, общей биологии, применение новейших методов исследования — меченых атомов, ионообменных смол, хроматографии — позволили открыть еще одну замечательную страницу в биологии зернобобовых культур. Оказывается, в смешанных и уплотненных посевах с другими культурами зернобобовые подкармливают своих соседей физиологически активными веществами (например, витаминами) и азотом, которые выделяются корневой системой зернобобовых непосредственно или при посредстве клубеньковых бактерий. Это значительно повышает урожай с единицы площади посева и улучшает его качество.

Зернобобовые культуры еще не раскрыли всех своих тайн. Нет сомнения в том, что они будут раскрыты и использованы человеком.

КАРТОФЕЛЬ

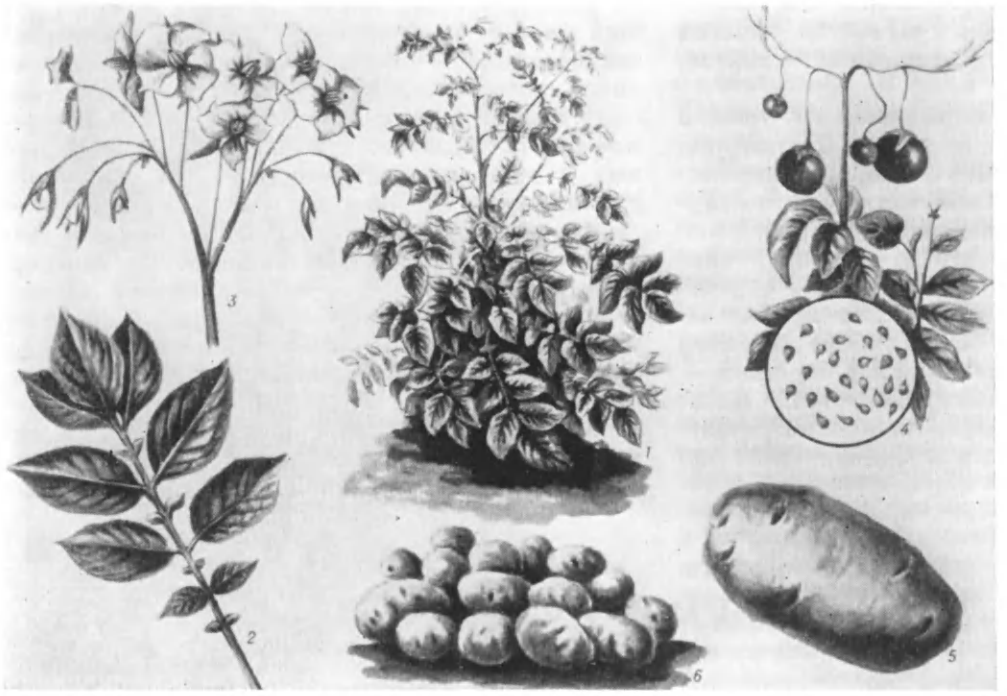
Из какого еще продукта можно приготовить столько вкусных и полезных блюд, как из картофеля! Картофель всегда занимает одно из первых мест на нашем столе — и вареный, и жареный, и мятый с маслом, сливочным или подсолнечным, с молоком. Картофель—прекрасный гарнир к мясу и рыбе. Без картофеля и суп не тот.

Картофельная мука идет в пищу, ею крахмалят белье. Из картофеля вырабатывают спирт, а из спирта получают синтетический каучук и другие изделия; спирт широко применяется в медицине и парфюмерии.

Картофель имеет большое кормовое значение.

В Центральной и Южной Америке, главным образом по склонам Анд, растет дикий картофель. Он сильно отличается от культурных растений. Слева — куст дикого картофеля; справа — куст культурного картофеля.

Но таким универсальным пищевым и техническим продуктом картофель стал сравнительно недавно. Лет 200 назад в Европе мало кто знал о нем. Родина картофеля — Центральная



Картофель: *1* — куст; *2* —ветка с листьями; *3* — цветки; *4* — ягоды, в кружке семена; *5*—клубень; *6* — урожай клубней с одного куста.

и Южная Америка. В Андах на высоте от 500 *м* до 4,5 *км* растут в диком состоянии почти все известные виды картофеля. Индейские племена ввели его в культуру в незапамятные времена, задолго до появления в Америке европейцев. В XVI в. двинулись из Испании в Южную Америку завоеватели — конкистадоры. В поисках золота они переплывали на своих каравеллах океан. Испанские солдаты грабили и убивали мирных жителей Америки — индейцев. Богатства Южной и Центральной Америки хлынули в Европу.

Но испанские завоеватели, нагружавшие свои каравеллы золотом и серебром, не подозревали, что самым ценным грузом на их кораблях были скромные «плоды земли» — клубни картофеля, которые они брали в дорогу. Ценность всех этих груд золота покажется ничтожно малой, если сравнить ее с той пользой, которую принес человечеству картофель.

Испанцы обратили внимание на то, что в Перу и Чили индейцы употребляют в пищу клубни какого-то неизвестного растения. Впервые об этом растении упоминается в книге, вышедшей в Испании в 1553 г.: «... их (индейцев.—*Ред.*) основное продовольствие—картофель, который похож на земляные орехи. Они высушивают картофель на солнце и сохраняют его от одного урожая до другого. Высушенный картофель они называют «чуньо», и они его очень любят и ценят. У них нет воды в канавах для орошения полей, как во многих других районах страны, и в случае отсутствия естественных осадков, нужных для урожая, они бы страдали от голода и недостатка, если бы у них не было запасов сушеного картофеля».

В Европу картофель был ввезен в XVI в., но до XVIII в. оставался малоизвестным. Долгое время картофель был большой редкостью и считался деликатесом. Его ели лишь в богатых домах. А придворные дамы украшали свои прически цветками картофеля. В Италии картофель называли «тартуфоли». От этого слова и происходит наше название — картофель.

В Россию картофель был завезен, вероятно, при Петре I. Уже в первой половине XVIII в. его выращивали на крестьянских огородах и некоторые помещики включали картофель в состав оброка. Во второй половине XVIII в. картофель проник в Восточную Сибирь и успешно возделывался даже на Камчатке и Аляске. Теперь на земном шаре картофель занимает по площади одно из первых мест среди других сельскохозяйственных культур.

У нас в СССР картофель — самая распространенная культура после зерновых. Дело в том, что это гарантийная культура. Урожай яровых хлебов зависит от весенних осадков,

а озимых — от осенних и ранних весенних. Урожай картофеля зависит от осадков середины лета. Потому, как правило, в годы с малым урожаем зерновых бывает большой урожай картофеля. Кроме того, картофель вообще очень урожаен.

Сажают картофель обычно клубнями. В их глазках наклевываются росточки, и через 2—3 недели после посадки они дают всходы. До появления всходов растение живет в основном за счет питательных веществ материнского клубня. После того как над поверхностью почвы появится первый зеленый листик, растение начинает усваивать из воздуха углекислый газ и создавать органические вещества.

Через 3—4 недели после появления всходов образуются первые бутоны, а на подземных стеблях (столонах) — первые клубни. Клубень — это утолщенный конец подземного стебля, в нем растение откладывает запас питательных веществ, главным образом крахмал. Молодые клубни водянисты; постепенно они заполняются крахмалом и становятся мучнистыми.

Химический состав клубней зависит от сорта картофеля и условий роста. В среднем в них содержится: воды — 73—80%, крахмала — 14—24%, сырого протеина — около 2%, клетчатки — около 1%, жира — около 0,15%, золы — около 1% и много витамина С. Проросшие клубни вредны из-за образующегося в них ядовитого вещества — соланина.

Рост и развитие растений в значительной степени зависят от погоды, почвы и агротехники. В засуху рост приостанавливается, клубни начинают созревать. Если же после засухи наступит влажная погода, клубни снова начинают расти. Такой неравномерный рост отражается на форме и составе клубней. Когда рост клубней приостанавливается не больше чем на 3 дня, из некоторых глазков на клубне образуются наросты. Если же дожди пойдут после месячной засухи, клубни прорастают, из их верхушечных почек тянутся новые столоны, а на концах этих столонов образуются новые клубни. За лето иной раз бывает несколько засушливых периодов, и потому на столонах можно найти «цепочки» из трех и даже четырех клубней.

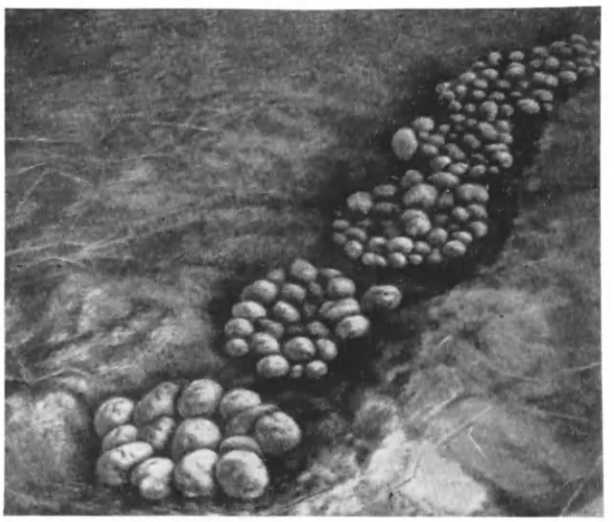
Лучше всего клубни растут при температуре 17°. Если температура почвы свыше 23°, на молодом клубне образуется росточек и появляются корешки. Росточек разрастается в новый стебель с листьями, цветками, а иногда и ягодами.

Из цветков картофеля к осени образуются ягоды с семенами внутри. Растения можно выращивать и из этих семян. В оранжерее или парнике семена высевают на расстоянии 4×2 *см* друг от друга в ящиках. Через месяц сеянцы пересаживают в кубики из торфа и навоза, а еще через месяц высаживают в грунт.

Размножать картофель семенами сложнее, чем сажать клубнями, а урожай с гектара получается в 5 раз меньше. Поэтому к севу семенами прибегают главным образом при выведении новых сортов картофеля.

Корневая система картофеля берет из почвы не только влагу и минеральные вещества, она нуждается также в кислороде воздуха. Поэтому почва для картофельных посадок должна быть рыхлой. Картофель лучше себя чувствует на песчаных почвах, чем на суглинках. Однако для него можно приспособить и тяжелые суглинки, устраивая гряды и гребни: воздух проникает к корням не только сверху, но и сбоку. Наибольшие урожаи картофель дает на мелкозернистых, комковатых почвах, на глубоких черноземах, в речных поймах.

На картофельные поля вносят органические удобрения — навоз, торф или компост — от 2 до 4 *кг* на квадратный метр. Под картофель нужны и минеральные удобрения; на квадратный метр 10—20 *г* азотистых веществ, 30—40 *г* калийных и 20—30 *г* фосфорнокислых солей. Очень полезна древесная зола — от 50 до



Посадочный картофель берется из-под тех кустов, которые дали наибольший урожай. На снимке — урожай нескольких кустов картофеля сорта Лорх. В ближайшей лунке — картофель посадочный: все клубни под кустом крупные и урожай большой. В остальных лунках — обычный, пищевой картофель, крупные клубни здесь вперемешку с мелкими и урожай меньше.

Механизированная сортировка клубней картофеля.

100 *г* на квадратный метр. Она заменяет калийные и фосфорные удобрения и дает почве некоторые вещества хоть и в малых количествах, но нужные для растения.

Перед посадкой надо взрыхлить почву и внести в нее удобрение. Но многократная перепашка в сухую весну может пересушить почву, поэтому нужна глубокая осенняя обработка почвы.

Весной, когда поля очистятся от снега, пашню боронят. Если удобрения не были внесены с осени, это делают весной и затем уже запахивают. В сухую весну посадку проводят одновременно с перепашкой: удобрения кладут на дно борозды, а клубни сажают в ее бок. В сырую весну, особенно на тяжелых глинистых почвах, пашут до посадки 2—3 раза и каждый раз непосредственно после пропашки боронуют. Когда поле подготовлено и температура почвы не ниже +7°, картофель на легких почвах сажают на глубину 12 *см*, а на тяжелых, глинистых — не глубже 6 *см*. Клубни сажают на определенном расстоянии друг от друга. Наиболее приняты такие расстояния: 70×35, 60×60 и 50×50 *см*. На супесях и черноземах клубни сажают в гладкую поверхность, на глинистых почвах и в сырые годы — в борозды, а на севере — даже в гряды.

После посадки поле боронуют. Когда появляются всходы, рыхлят междурядья. Чем тяжелее и влажнее почва, тем раньше надо переходить от рыхления к окучиванию. Убранный картофель сушат проветриванием и хранят при температуре +2°.

Вслед за массовым распространением картофеля развивались и его болезни. Они не раз ставили под угрозу вообще всю культуру картофеля. Болезни, наиболее опасные для картофеля: фитофтора, бактериальные заболевания, мокрая гниль, болезни вырождения, а в последние годы — грибное заболевание рак картофеля. Вредят картофелю и насекомые. Почти полностью уничтожает его ботву колорадский жук. В конце прошлого века этот опасный вредитель неоднократно попадал из Америки в Европу. В 1922 г. его завезли во Францию, и с тех пор он распространился во всех западноевропейских странах. Несколько раз он проникал и через нашу границу.

Надо знать, как выглядят колорадский жук (см. цветную вклейку, стр. 196—197) и картофельный рак (см. рис. на стр. 207). Если этот жук или растение, пораженное раком, обнаружены на поле или в огороде, нужно немедленно сообщить об этом председателю колхоза или агроному.

Основной метод борьбы с болезнями картофеля — строгий отбор. Осенью и весной из посадочных клубней удаляют все больные. Летом на семенных участках удаляют все заболевшие растения. Такой отбор повторяют за лето 2—3 раза.

При сильном заражении посевов заменяют семенные посадочные клубни здоровыми. Если на полях распространилась фитофтора, растения опрыскивают однопроцентным раствором бордоской жидкости. За два дня до уборки урожая с поля, пораженного фитофторой, увозят больную ботву, закапывают ее или сжигают.

При ручной уборке картофель собирают в две корзины: в одну — здоровые клубни для

Лопнули коробочки на кусте хлопчатника, вот оно — «белое золото»!

Цветет подсолнечник

длительного хранения, в другую — мелкие, уродливые, порезанные, частично больные. В дальнейшем здоровый картофель помещают в отдельные хранилища, траншеи и бурты. Частично поврежденные клубни идут на корм скоту или в промышленную переработку, их при хранении не смешивают со здоровыми клубнями картофеля. Зимнее хранение хорошо переносят только неповрежденные клубни.

Селекционеры вывели очень много сортов картофеля. Эти сорта отличаются друг от друга разными признаками: сроками созревания, приспособленностью к различным климатам и почвам, устойчивостью против различных болезней. Так, например, сорт Ранний приекульский очень рано поспевает, но хранится хуже, чем позднеспелые сорта. Сорт Остботе дает большие урожаи, но невкусен (он идет в промышленную переработку).

Есть сорта, устойчивые против фитофторы, другие сорта хорошо противостоят картофельному раку.

В нашей стране проведено районирование сортов: для каждой области рекомендованы определенные сорта. Наиболее распространенный сорт, пригодный для посадки в 78 областях,— Лорх. Он занимает больше четверти всех сортовых посадок в стране. Примерно девятую часть всех сортов занимает в посадках ракоустойчивый сорт Берлихинген; 65% сортовых посадок занимают 5 сортов: Лорх, Берлихинген, Остботе, Вольтман, Парнассия.

■

ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

Во многих отраслях промышленности перерабатывается сырье, которое дают растения, называемые техническими культурами. Среди них есть прядильные, сахароносные, крахмалоносные, масличные, эфирномасличные, каучуконосные, красильные, дубильные и другие растения.

Прядильные растения дают прочное, пригодное для прядения волокно, из которого на фабриках изготовляют пряжу, а из нее — различные ткани. Первое место среди них принадлежит хлопчатнику. Это одно из древнейших культурных растений. Его выращивали в Индии и Китае еще за 2500 лет до н. э. В наше время он возделывается на полях более 50 стран. В СССР хлопчатник выращивают в Средней Азии, Казахстане и Закавказье.

В диком состоянии хлопчатник встречается в тропических странах. Это многолетний кустарник из семейства мальвовых. В умеренных широтах он возделывается как однолетнее растение. Высота куста —1—1,5 *м*, цветки крупные, желтые, к вечеру становятся лиловыми; расцветают они утром и опадают в конце того же дня. Плод хлопчатника — коробочка. Она наполнена семенами, которые покрыты волосками (волокнами). Ради этих волокон и возделывается хлопчатник (рис. 1).

Волокна хлопчатника обычно белые, но встречаются растения с волокнами бурого, зеленоватого и кремового цвета. Длина волокон от 25 до 38 *мм*, а у некоторых видов до 50 *мм*. Чем длиннее и тоньше волокно, тем оно ценнее. Наши ученые-селекционеры вывели много сортов тонковолокнистого хлопчатника с превосходными технологическими качествами.

Хорошие урожаи хлопчатника получают на плодородных, удобренных почвах при правильном уходе. Из удобрений хлопчатнику наиболее необходимы азотные и фосфорные. Высокие урожаи достигаются при совместном внесении органических и минеральных удобрений. Поле под хлопчатник пашут осенью, на глубину 20—30 *см*. Весной поле снова пашут или рыхлят культиваторами.

Рис. 1. Ветвь хлопчатника с коробочками и цветком; справа — семя с волокном и коробочка в разрезе.

В Средней Азии сеют хлопчатник в середине апреля специальными хлопковыми се-

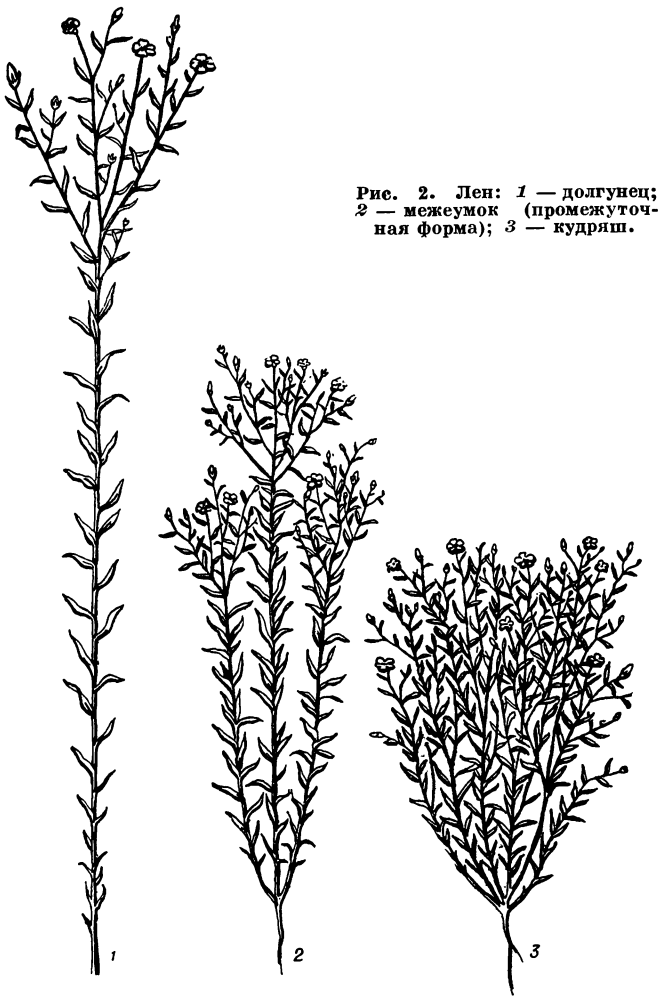


Рис. 2. Лен: *1* — долгунец; *2* — межеумок (промежуточная форма); *3* — кудряш.

ялками. Расстояние между рядами — 70 *см*. После того как у молодых растений разовьются 2—3 настоящих листа, проводят прорывку, расстояние в рядах между растениями оставляют 15—20—25 *см*. Летом несколько раз рыхлят междурядья и подкармливают посевы.

В Средней Азии и других районах, где выпадает мало осадков, хлопчатник возделывают при искусственном поливе. Цветет хлопчатник в июле. Через 45—60 дней после цветения коробочки раскрываются. Собирают волокно вместе с семенами хлопкоуборочными машинами или вручную. Это хлопок-сырец. На особых машинах волокна отделяют от семян. Из 100 *кг* хлопка-сырца получают 28—42 *кг* чистого волокна.

Из волокон хлопчатника изготовляют разнообразные ткани для бытовых и технических целей (ткань для автомобильных покрышек, ткань для транспортеров) и другие изделия. Из семян хлопчатника получают масло, которое используется в пищевой промышленности и в технике.

В царской России своего хлопчатника выращивалось мало, для хлопчатобумажных фабрик приходилось покупать сырье за границей. Теперь наша промышленность обеспечена полностью отечественным хлопком.

У других прядильных растений волокна находятся в стеблях (лен, конопля, кенаф и др.) и в листьях (агава, прядильный банан, новозеландский лен). Эти растения называют л у б я н ы м и к у л ь т у р а м и.

Л е н — очень важное прядильное растение. Волокно дикорастущего льна использовал еще первобытный человек. В Вавилонии, Ассирии, Египте, Абиссинии лен возделывали за несколько тысяч лет до нашей эры. Льняные ткани были найдены на мумиях египетских фараонов и жрецов. На гробницах фараонов изображены уборка, мочка льна, выделение волокна из стеблей и другие работы. Лен был известен и древним славянам.

Несколько тысячелетий человек вел отбор лучших растений льна. Постепенно были выведены высокие, неветвистые формы с небольшим количеством семян — лен-долгунец, низкорослые ветвистые формы со множеством семян — лен-кудряш— и промежуточные формы (рис. 2). Почти 90% мировой площади посевов льна-долгунца находится в СССР. Его выращивают в Вологодской, Калининской, Ярославской, Смоленской, Кировской, Новгородской, Псковской и других областях РСФСР, а также в Белоруссии. Псковский лен многие столетия пользуется заслуженной мировой славой. Сеют лен и за рубежом: в Польше, Голландии, Бельгии, Франции, Англии и некоторых других странах.

Лен-долгунец—однолетнее травянистое растение из семейства льновых. Стебель его прямой, тонкий, неветвящийся, высотой 60—150 *см*. Цветки голубые, но есть растения льна с венчиком другой окраски. Плод — округлая коробочка, наполненная плоскими блестящими семенами светло-желтой, коричневой или темно-коричневой окраски (рис. 3).

Сеют лен в первой половине мая. Часто еще до появления всходов на поверхности почвы образуется корка. Ее надо разрушать ротационной мотыгой или рубчатым катком. Поле должно быть совершенно чистым от сорняков: растения льна очень нежны и не могут

противостоять им. Когда растения достигнут 6—10 *см*, их подкармливают азотом и калием, а в некоторых районах и фосфором.

Волокно наилучшего качества дает лен, убранный в фазе ранней желтой спелости. К этому времени листья на нижней половине стебля отпадают, а ребра коробочек желтеют. Лен выдергивают с корнем (теребят) льнотеребилками или вручную. Применяются и льноуборочные комбайны—машины, которые одновременно теребят лен, очесывают коробочки с семенами и вяжут льняную солому в снопы.

Льносоломку (стебли льна) после очесывания коробочек мочат, просушивают, мнут на льнотрепальных машинах и прочесывают, чтобы выделить чистое волокно. Длина волокна льна в среднем 20—30 *мм* (отдельные волокна достигают 120 *мм*), толщина его измеряется малыми долями миллиметра.

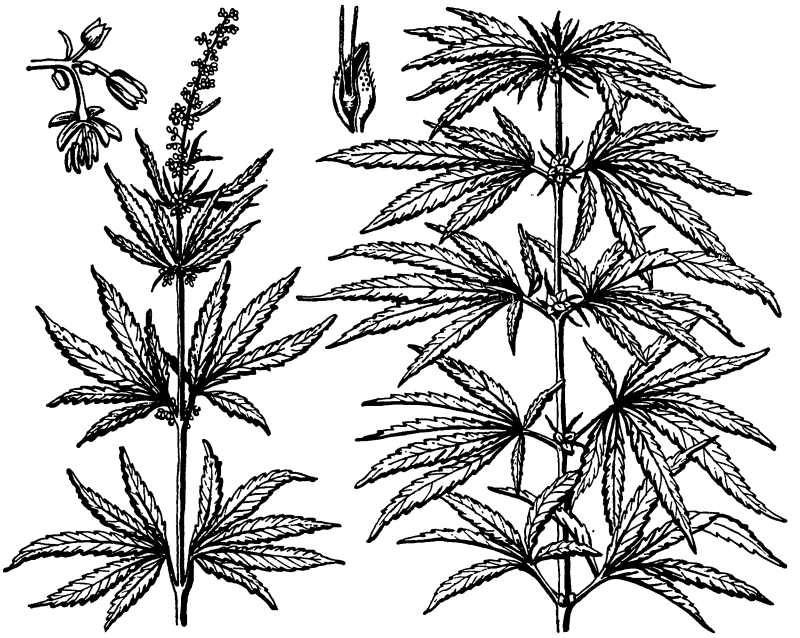


Рис. 4. Верхняя часть стеблей конопли. Слева — мужское растение (посконь) и мужские цветки; справа — женское растение (матёрка) и женский цветок.

Советские селекционеры вывели много хороших сортов льна-долгунца.

В Средней Азии и в Закавказье выращивают масличный лен, или лен-кудряш. Он ниже льна-долгунца и сильно ветвится. Лен-кудряш дает много семян, но волокно его низкого качества. В Воронежской и Курской областях, в Поволжье, Сибири, на Украине и Северном Кавказе возделывают на семена и на волокно лен-межеумок (промежуточный лен), стоящий по своим качествам между долгунцом и кудряшом.

Рис. 3. Верхушка стебля льна с коробочками и коробочка в разрезе.

В семенах льна до 47% масла. Из льняного масла вырабатывают лучшие сорта олифы и масляные лаки.

Льняное масло идет на изготовление линолеума, заменителей каучука и др. Применяются семена льна и в медицине.

Третья по значению прядильная культура у нас — к о н о п л я (рис. 4). В мировом производстве волокна она стоит на четвертом месте (после хлопчатника, джута и льна). Древние славяне из волокна конопли делали веревки, канаты и паруса.

Конопля — однолетнее травянистое двудомное растение. На одних растениях (посконь) развиваются только мужские цветки; у них тоньше стебель, они раньше созревают и дают волокно лучшего качества. На других, более мощных растениях (матёрка) развиваются только женские цветки; на них созревают семена, но волокно из них получается низкого качества.

Волокно конопли грубее льняного, но отличается большой прочностью. Конопля, как и лен, дает не только волокно. Из ее семян выделяют масло, которое используют для приготовления олифы, лаков, красок. Очищенное конопляное масло употребляется в пищу.

Сеют коноплю весной на хорошо обработанных плодородных почвах.

В мировом производстве волокна второе место (после хлопчатника) занимает д ж у т (рис. 5). Это однолетнее растение возделывается главным образом в Индии. Прежде джутовое волокно называли калькуттской пенькой.

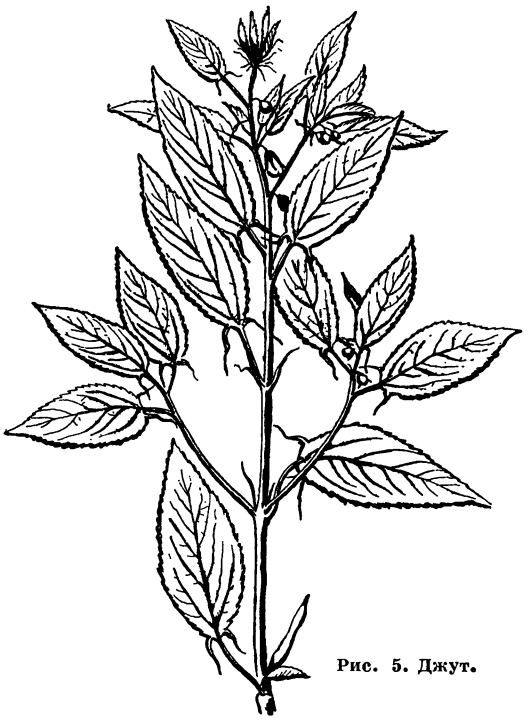


Рис. 5. Джут.

Джут дает грубое, но очень длинное и прочное волокно. Ткани из него не пропускают воду, их применяют для упаковки сахара, соли, кофе, чая, шерсти, цемента и других товаров. Как показали опыты, в СССР джут можно выращивать в Средней Азии и Закавказье.

В странах Юго-Восточной Азии и в Китае культивируется еще одно прядильное субтропическое растение — р а м и. В СССР рами выращивается в небольшом количестве в Грузии. Волокно рами очень длинное, в среднем 9,5 *см*. Оно ослепительно белое, имеет шелковистый блеск и крепче волокон хлопчатника, льна и конопли. Из волокна рами изготовляют различные технические и бельевые ткани.

В Средней Азии, Закавказье и на Северном Кавказе выращиваются новые для нашей страны прядильные культуры — к е н а ф (бомбейская пенька) и к а н а т н и к. Из стеблей кенафа получают волокно, близкое по качеству к волокну джута. Оно идет для изготовления мешочных тканей. Канатник дает крепкое, но жесткое и ломкое волокно. Его примешивают к волокну других растений при изготовлении веревок, канатов, мешковины.

Из сахароносов главное место в мировом сельском хозяйстве занимает с а х а р н ы й т р о с т н и к (см. стр. 180). Сахарный тростник — многолетнее тропическое растение. У нас он выращивается на небольшой площади в Таджикской ССР.

В 1747 г. ученые обнаружили сахар в корне свеклы. Химический состав этого сахара тот же, что и в сахарном тростнике, но сахарная свекла может расти в умеренных широтах. (О сахарной свекле см. стр. 138.)

Крахмал, который служит сырьем для получения спирта и патоки, дают крахмалоносные растения. Самые важные из них — картофель и батат. (О картофеле см. стр. 125.)

Б а т а т — многолетнее растение с ползучим стеблем, достигающим иногда 5 *м*. Боковые корни его имеют свойство утолщаться и образуют клубни весом от 0,5 до 5 *кг*. В отдельных случаях вес клубня достигает 25 *кг*! Клубни батата богаты крахмалом и сахаром (до 26%). Размножают батат черенками или клубнями. Батат — древнейшее культурное растение. Его выращивают почти на всех островах Океании. В Европу он попал из Америки после ее открытия. В СССР батат возделывается в Средней Азии, на Северном Кавказе и в Абхазии.

Некоторые растения накапливают в плодах или семенах очень много масла. Такие растения называют м а с л и ч н ы м и. Из них добывают на маслобойных заводах жирные растительные масла — ценный пищевой продукт и сырье для промышленности.

Прекрасное пищевое масло получают из плодов м а с л и н ы (оливкового дерева). Это одно из древнейших культурных растений. Оливковая ветвь издавна считается символом мира.

Маслина — вечнозеленое дерево высотой от 7 до 20 *м*. У старых деревьев диаметр ствола достигает 2 *м*. Отдельные деревья живут тысячелетия. Плод маслины — костянка с мясистым

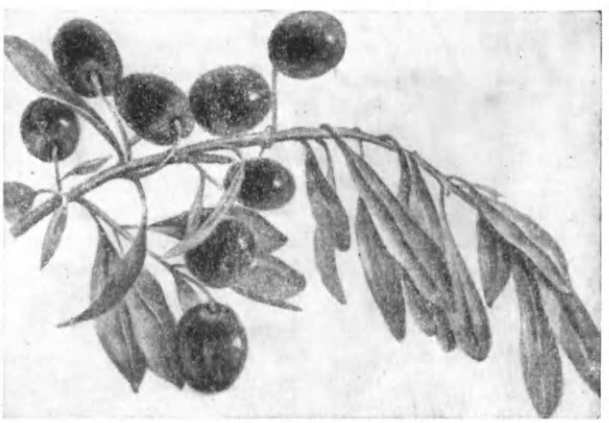


Рис. 6. Ветка маслины с плодами.

околоплодником; созревая, он приобретает черную, красную или белую окраску (рис. 6). В мякоти околоплодника содержится от 25 до 40% превосходного оливкового масла золотисто-желтого цвета, прозрачного и душистого. Оно богато витаминами, легко усваивается организмом человека и как столовое масло ценится выше всех остальных растительных масел. Возделывается маслина в прибрежных районах средиземноморских стран, Австралии и Аргентины. В СССР разводится в Азербайджане, Туркмении, в Крыму, на Черноморском побережье Кавказа.

Хорошее пищевое масло дают плоды а р а х и с а (земляного, или китайского, ореха). (Об арахисе см. стр. 124.)

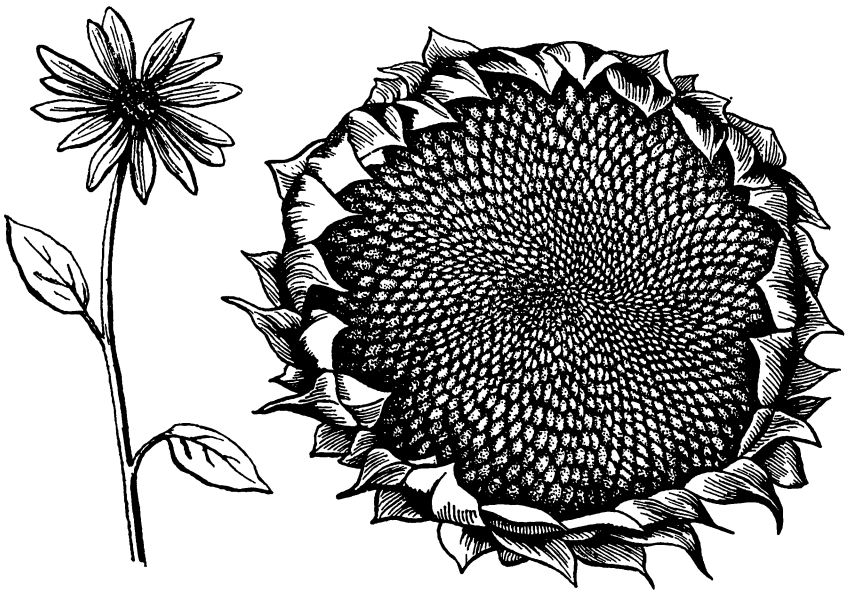


Рис. 7. Подсолнечник: слева — дикорастущий; справа — корзинка культурного подсолнечника.

Основная масличная культура в СССР — п о д с о л н е ч н и к. Родина его — южная часть Северной Америки. Семянки (плоды) подсолнечника были привезены в Европу испанцами и впервые посеяны в 1510 г. в Мадридском ботаническом саду. В Россию он завезен из Европы в XVIII в. В то время у подсолнечника было много мелких корзинок (соцветий) и мелкие семена, выращивали его как декоративное растение. Позднее подсолнечник стали сеять на огородах, его семена служили лакомством. В 30-х годах XIX в. крепостной крестьянин Бокарев, живший в Воронежской губернии, впервые в мире получил подсолнечное масло на ручной маслобойке.

Около двухсот лет возделывается подсолнечник в России. Из года в год люди отбирали для посева семена от лучших растений. Теперь это одностебельное растение с крупной корзинкой и с большим количеством масла в семенах (рис. 7). В России подсолнечник нашел свою вторую родину. Сейчас на СССР приходится более $^3/_4$ мировой площади посевов подсолнечника.

У нас выведено множество сортов подсолнечника для разных почвенно-климатических зон, с масличностью от 42 до 50%. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте масличных и эфирномасличных культур (в Краснодаре) под руководством лауреата Ленинской премии В. С. Пустовойта созданы новые сорта с масличностью 49—51% и выше.

В 1958 г. сорт Смена на Лабинском сортоиспытательном участке дал урожай семян 35,2 *ц* с гектара, а выход масла составил 1638 *кг* на гектар. По выходу масла с 1 *га* наши сорта подсолнечника занимают первое место на земном шаре среди однолетних масличных растений.

Сеют подсолнечник рядами или квадратно-гнездовым способом. Расстояние между рядами — 50, 60 или 70 *см*, в зависимости от сорта и района возделывания. Для подсолнечника нужна очень плодородная почва. Он берет из почвы азота, фосфора, калия значительно больше, чем, например, озимая пшеница (азота—в 2 раза, фосфора — в 3 раза, калия — в 10 раз). Удобрения повышают урожай подсолнечника на 3—4 *ц* с гектара. Под эту культуру необходимо каждый год вносить навоз и минеральные удобрения.

Когда у молодых растений разовьется одна или две пары настоящих листьев, посевы прореживают, оставляя между растениями в рядах промежуток в 35 или 45 *см*. При квадратно-гнездовом размещении в гнезде оставляют 2—3 растения. От всходов до созревания подсолнечника проходит 90—125 дней. За это время почву в междурядьях рыхлят 2 или 3 раза и вносят подкормки.

Кроме масла, подсолнечник дает много видов промышленного сырья. Из вымолоченных корзинок вырабатывают пищевой пектин, который применяется при приготовлении желе, мармe-

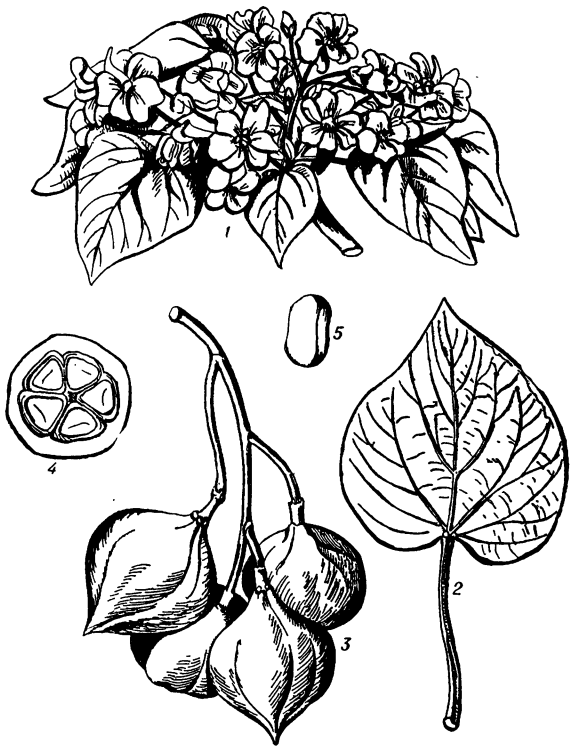


Рис. 8. Тунговое дерево: *1* — соцветие; *2* — лист; *3* — плоды; *4* — плод в разрезе; *5* — семя.

лада и других кондитерских изделий. При выделении масла остаются отходы: лузга и жмых. Жмых — это концентрированный корм для скота. Из лузги и вымолоченных корзинок добывают фурфурол (сырье для производства пластмасс и искусственного волокна), ацетон, метиловый спирт, муравьиную кислоту и другие химические продукты. Из золы стеблей, листьев и вымолоченных корзинок получают поташ. В зеленых листьях подсолнечника много белка и каротина, и они идут для силосования. Краевые цветки подсолнечника применяются в медицине.

Очень древняя масличная культура — к у н ж у т. Он возделывается в Индии, Пакистане, Китае, Греции и ОАР. В СССР кунжут выращивают в Средней Азии, Закавказье, на Северном Кавказе и Украине. Кунжут — однолетнее травянистое растение высотой 80—130 *см*. Он дает одно из лучших пищевых масел, которым в рыбоконсервной промышленности часто заменяют оливковое, его используют и в кондитерском производстве при изготовлении халвы. Из смеси кунжутовых семян и меда готовят восточные сладости. Из копоти, полученной при сгорании кунжутового масла, приготовляют китайскую тушь.

Масло из с а ф л о р а по вкусовым качествам не уступает подсолнечному и заменяет его в Средней Азии и Азербайджане. В семенах сафлора от 25 до 37% масла. В древние времена сафлор возделывали в Египте, первоначально как красильное растение. Теперь сафлор выращивают в Индии, Иране, Сирии, Израиле.

Одним из лучших пищевых масел считается горчичное. Его получают из семян с а р е п т с к о й г о р ч и ц ы.

Используется горчичное масло в пищевой, текстильной и мыловаренной промышленности. В медицине его применяют для приготовления мазей и косметических препаратов. Из жмыха изготовляют столовую горчицу (порошок).

Очень ценное техническое масло получают из семян т у н г о в о г о д е р е в а (рис. 8). Оно широко распространено в Центральном и Южном Китае. В СССР тунговое дерево разводится на Черноморском побережье Кавказа. Лаки, эмали, краски, приготовленные на тунговом масле, отличаются исключительной прочностью, водонепроницаемостью, устойчивостью к кислотам, щелочам и солям. Тунговым лаком покрывают самолеты, автомобили, подводные части кораблей, мебель. В электротехнике тунговое масло применяют для покрытия турбо- и гидрогенераторов, им пропитывают изоляционные ленты в трансформаторах и кабелях тока высокого напряжения.

Хорошо известно в медицине касторовое масло. Оно добывается из семян к л е щ е в и н ы о б ы к н о в е н н о й (рис. 9). В тропических и субтропических странах клещевина — многолетнее растение. У нас в Краснодарском и Ставропольском краях, на Украине и в Ростовской области она возделывается как однолетняя культура. Семена клещевины ядовиты. В них от 40 до 50% масла. Касторовое масло используется в кожевенной, текстильной, полиграфической и бумажной промышленности. Очень высоко ценится оно как смазочное масло для моторов, так как не затвердевает при пониженной температуре.

Масла для различных отраслей промышленности получают также из семян м а к а м а с л и ч н о г о, о з и м о г о и я р о в о г о р а п с а, г о р ч и ц ы б е л о й, р ы ж и к а и некоторых других растений.

Кроме жирных растительных масел, в природе существуют эфирные масла. Они летучи. Вы чувствуете смолистый запах хвойных де-

ревьев, благоухание цветов, аромат апельсина и других плодов — это действуют на наше обоняние эфирные масла. Растения, в которых много этих масел, называют эфирномасличными. Они были известны людям за несколько тысячелетий до нашей эры. Их применяли при религиозных обрядах, употребляли для улучшения вкуса пищи и как лекарственные травы. В наше время изучено 1500 эфирных масел. Эфирные масла используются в парфюмерной, мыловаренной и фармацевтической промышленности, в производстве ликеров, консервов и кондитерских изделий.

Большинство эфирномасличных растений — жители тропических и субтропических стран. В средней полосе Европейской части СССР возделываются кориандр, анис, тмин, мята перечная; в более южных районах — роза масличная, шалфей мускатный, базилик евгенольный, лаванда; в Закавказье и Средней Азии — герань розовая, лимонное сорго, пачули, цитрусовые (см. стр. 183).

На Апеннинском и Пиренейском полуостровах, в Южной Франции, в Тунисе, Алжире и Марокко, на островах Сицилия, Сардиния и Корсика растет замечательное вечнозеленое дерево — пробковый дуб. В Средиземноморье он давно уже стал культурным растением и возделывается на плантациях. Высота ствола пробкового дуба — до 20 *м*, а диаметр—2 *м*. Ствол его покрыт мощной корой с толстым слоем пробковой ткани, достигающим 31 *мм* (рис. 10). Снимают пробку, когда она достигнет толщины 23 *мм*; делают это во время сокодвижения в прохладную погоду и по особым правилам (рис. 11). Через 10—15 лет нарастает новый пробковый слой. Лучшую пробку дают деревья в возрасте от 50 до 150 лет. Живет пробковый дуб до 400 лет.

Рис. 10. Поперечный разрез ствола пробкового дуба. Наружный слой — пробка.

Пробка легка, эластична, не пропускает жидкости и газы, устойчива против гниения, не подвергается воздействию химических веществ. Она плохо проводит звук и тепло. Из нее делают пробки для закупорки бутылок и различные изоляционные прокладки.

В СССР пробковый дуб растет в Крыму, в Никитском ботаническом саду, где он был посажен в 1820 г.

Выращивают пробковый дуб также на Черноморском побережье Кавказа.

Рис. 9. Клещевина: *1* — общий вид растения; *2* — плод (коробочка); *3* — семя.

Рис. 11. Так снимают кору с пробкового дуба.

На Дальнем Востоке растет бархатное дерево, или, как его иначе называют, бархат амурский, амурское пробковое дерево. Кора этого дерева также дает пробку. Для теплоизоляции она может применяться наравне с пробкой пробкового дуба. Для изготовления укупорочных пробок ее можно использовать только после специальной обработки, так как в ней много таннидов и других веществ, окрашивающих жидкости.

Красящие вещества растений знали еще первобытные люди. Ими они раскрашивали и татуировали тело, окрашивали звериные шкуры, разрисовывали оружие и посуду. Значительно позже растительные краски стали применяться для окрашивания тканей. В XV и XVI вв. в Европе выращивалось много красильных растений и было немало предприятий, перерабатывающих это сырье в краски.

В 1842 г. русский химик Н. Н. Зинин открыл способ получения красящего вещества анилина из каменного угля. Приготовлять краски химическим способом значительно дешевле, чем выращивать растения и выделять из них красящие вещества. Поэтому со второй половины XIX в. анилиновые красители начали вытеснять растительные краски. Но и до сих пор в некоторых отраслях промышленности, например в производстве ковров, при выделке ценных шелковых и шерстяных тканей, применяются растительные краски, потому что они красивы и стойки. Большое значение имеют растительные краски в пищевой промышленности, так как они безвредны. Например, для окрашивания маргарина в желтый цвет используется куркума (желтый корень), шафран, лепестки цветов купальницы азиатской и некоторые другие растения.

Особенно ценные краски дают растения тропических и субтропических стран. Но красильные растения есть и в умеренных широтах. Немало их и на территории СССР. Некоторые растения целиком используются для получения краски, но большинство из них накапливает красящие вещества в отдельных частях (корнях, листьях, цветках, плодах или семенах). Красную краску выделяют из корней марены красильной, из семян гармалы, из цветков сафлора. Великолепные синие краски разных тонов получают из зеленых побегов индигоноски и листьев вайды красильной. Желтую краску дают шафран, ноготки, купальница азиатская, молочай Сегиера, датиска коноплевая и др.

Очень ценны для промышленности дубильные растения, содержащие танниды. Кожа, из которой изготовляют обувь, одежду и другие изделия, должна быть мягкой, прочной, непромокаемой и упругой. Такие свойства она приобретает после дубления, т. е. пропитки ее водным раствором дубильных веществ. В наше время для выделки некоторых сортов кожи применяют искусственные дубители. Но для получения кожи высокого качества используются растительные дубильные вещества.

Особенно много таннидов содержат галлы, которые образуются на листьях мускатного дуба (чернильные орешки), на листьях фисташки и сумаха. Танниды добывают также из коры многих деревьев, листьев некоторых древесных растений, а также из корней тарана дубильного, горца альпийского, кермека, бадана толстолистого.

Танниды используются также в текстильной и авиационной промышленности; для изготовления красок и чернил; ими пропитывают рыбачьи сети для предохранения от гниения. В медицине танниды применяются при лечении ожогов.

Трудно назвать отрасль народного хозяйства, где бы не применяли изделия из каучука и гуттаперчи. Каучук накапливается в млечном соке каучуконосных растений. Использование дикорастущих растений для получения каучука и гутты было известно давно, но возделывать такие растения начали сравнительно недавно, менее ста лет назад.

Смолистую массу, выделенную из млечного сока каучуконосов, — сырой каучук — обрабатывают серой в смеси с другими веществами. После этого он приобретает прочность, большую упругость и эластичность, устойчивость к температурным воздействиям и влиянию кислот. Это уже так называемый вулканизированный каучук — резина. А резина — это автомобильные шины и транспортеры, пожарные шланги и изоляционные материалы, одежда, обувь, игрушки и масса других необходимых нам вещей.

Главное каучуконосное растение — гевея бразильская — вечнозеленое дерево высотой 30—40 *м*, в млечном соке которого содержится до 40% каучука. Растет гевея во влажных тропиках. Ко времени открытия Америки Колумбом индейцы уже умели добывать из гевеи каучук. В первой половине XVIII в. французские путешественники видели у индейцев каучуковые галоши, которые очень растягивались, а в жаркую погоду прилипали к ногам. Делали индейцы из каучука мячи, бутылки и другие предметы домашнего обихода.

Название «каучук» происходит от индейского «као-чу», что означает «слезы дерева». Млечный сок из гевеи добывают так: на коре дерева делают насечки глубиной в несколько сантиметров, вытекающий из надрезов млечный сок собирают в сосуды (рис. 12). Затем его сгущают особым способом копчения.

В Бразилии долго существовал закон, запрещающий вывоз семян гевеи, но в 1876 г. не-

Рис. 12. На стволе гевеи делают глубокие надрезы, чтобы получить драгоценный млечный сок.

Рис. 13. Корень тау-сагыза. На его изломе видны тянущиеся каучуковые нити.

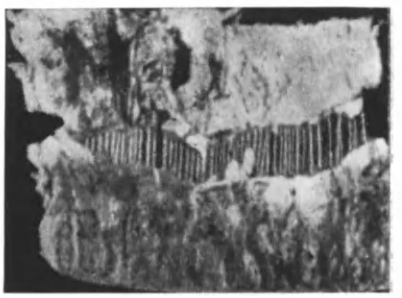


Рис. 14. Если разломить кору бересклета бородавчатого, будут видны нити гуттаперчи.

большое количество семян все же было вывезено. Они были посажены на Цейлоне, а через некоторое время плантации гевеи появились на Малаккском полуострове и в Индонезии. Теперь гевея — культурное растение.

У нас одно из самых лучших каучуконосных растений — кок-сагыз (каучуконосный одуванчик). Это многолетнее травянистое растение с гор Казахстана. В корнях его может накапливаться от 20 до 36% каучука. В Крыму растет другой вид каучуконосного одуванчика — крым-сагыз, а в горах Южного Казахстана растет многолетний полукустарник тау-сагыз, который при благоприятных условиях может накапливать в корнях до 40% каучука (рис. 13).

Гуттаперча обладает теми же химическими свойствами, что и каучук. Из растений, содержащих гуттаперчу, хорошо известен очень ценный многолетний кустарник — бересклет бородавчатый. В диком состоянии он растет в широколиственных лесах Европейской части СССР. В его корнях и стеблях от 8 до 15% гуттаперчи (рис. 14).

В горах Западного и Центрального Китая произрастает эвкоммия вязолистная, или китайское гуттаперчевое дерево. В ее листьях, ветвях и коре много гуттаперчи, тонкие нити которой хорошо видны при разрыве листьев или коры. У нас эвкоммия возделыва-

ется на Черноморском побережье, на юге Украины и в Краснодарском крае.

В этой статье мы рассказали только о самых распространенных и широко используемых технических культурах. Наши ученые — ботаники и растениеводы — ведут большую работу по изучению дикорастущих полезных растений. Наиболее перспективные из них будут введены в культуру и обогатят нашу промышленность ценным сырьем. ■

Хлопок изменяет цвет

Туркменские селекционеры работают над труднейшей, но очень важной проблемой—созданием хлопчатника с природно окрашенным волокном, в основном коричневого и зеленого цвета. Эта работа была начата на Иолотанской селекционной станции в годы Великой Отечественной войны.

Впервые в мире были получены гибридные растения с волокном зеленого цвета различных оттенков. Природно окрашенное волокно настолько прочно, что на него не влияет стирка. Оно отличается высоким качеством, потому что содержит большое количество жировосковых веществ. Ткани из цветного волокна очень стойки к гнилостным бактериям. Наконец, они не выгорают на солнце.

При изготовлении таких тканей значительно сокращаются издержки производства.

Эти сорта хлопчатника пока еще имеют ряд недостатков, которые мешают возделывать их на больших площадях. Но наши селекционеры продолжают изучать «цветной хлопчатник», стремятся улучшить его сорта и повысить технологические свойства волокна.

САХАРНАЯ СВЕКЛА

Сахар — важнейший продукт питания. Он легко усваивается организмом человека и быстро восстанавливает силы, затраченные при умственной и физической работе. Без сахара нельзя было бы приготовить многих вкусных и полезных блюд. Но не всегда человек употреблял в пищу сахар в том кристаллическом виде, в каком мы знаем его сейчас. Было время, когда мед и сочные плоды заменяли человеку сахар.

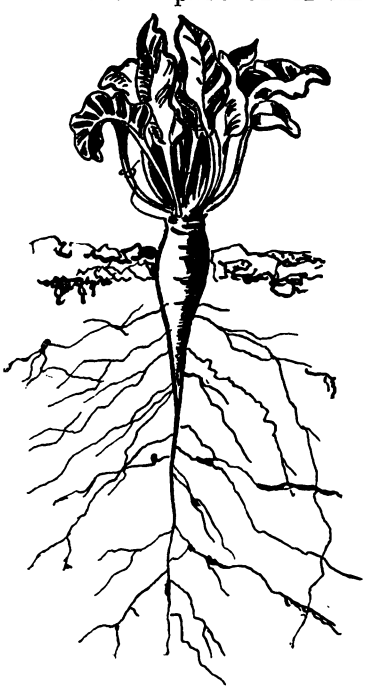


Рис. 1. Свекла первого года жизни.

Сахар добывают преимущественно из двух растений — сахарной свеклы, возделываемой главным образом в средних широтах Европы, Азии и Северной Америки, и из сахарного тростника — тропического многолетнего растения (см. стр. 180). В 1961—1965 гг. в мире ежегодно производилось около 20 млн. *т* сахара из свеклы, почти столько же, сколько вырабатывают его из тростника. По производству сахара из свеклы СССР давно занимает первое место в мире.

В последние годы сахарную свеклу используют и в животноводстве. Это ценный питательный корм. Сахарная свекла дает больше кормовых единиц с гектара, чем кукуруза, кормовая свекла и многие другие культуры (о кормовой единице см. стр. 299). Кроме корнеплодов и ботвы, животным скармливают отходы свеклосахарного производства — жом и патоку.

Человек ввел свекловичное растение в культуру около 4 тыс. лет назад. Предком культурной свеклы считают свеклу, произрастающую в диком состоянии в Западной Европе, Закавказье и в пустыне Каракумы. Различают две формы свеклы—лиственную, наиболее древнюю, и корнеплодную, появившуюся значительно позже (причем сначала были выведены столовые, а затем и кормовые сорта). Из черешков лиственной свеклы мангольд приготовляют салат.

Сахарная свекла — сравнительно молодое культурное растение. Разводить ее начали лишь

в конце XVIII столетия, т. е. немногим более 150 лет назад. Около этого времени возникли первые сахарные заводы, производство сахара из свеклы стало быстро развиваться.

Первый сахарный завод в России был построен в 1802 г. в селе Алябьеве Тульской губернии. В начале прошлого столетия в свекле содержалось лишь 6—7% сахара. Из года в год шел длительный отбор самых сахаристых корнеплодов для получения от них семян, совершенствовались приемы выращивания этой культуры. В результате содержание сахара в свекле к нашему времени почти утроилось и достигает в среднем 18—20% и более.

Сахарная свекла — растение двулетнее. В первый год жизни у нее образуется утолщенный корнеплод, богатый сахаром, и мощная розетка прикорневых листьев (рис. 1). Выкопанные осенью с так называемых фабричных посевов корнеплоды очищают от ботвы и перерабатывают на сахарных заводах. Корнеплоды с других, маточных посевов оставляют на семенники. Маточные корни очищают так, чтобы не повредить пазушных почек роста, и сохраняют зимой в кагатах (глубоких траншеях). На второй год, весной, их как можно раньше высаживают в почву. С потеплением из почек-глазков, проросших на головке корнеплода, образуется розетка листьев, а несколько позже — цветоносные побеги с большим количеством цветков, а затем и семян. Чтобы семена были полноценнее, во время цветения семенников верхушки цветоносных побегов удаляют (рис. 2).

Период роста и развития (вегетация) свеклы первого года жизни длится от 110 дней (в Сибири) до 200 дней (в Средней Азии), а свеклы второго года жизни — 100—120 дней.

Свекла — перекрестноопыляющееся растение, поэтому семенники кормовой и столовой свеклы нельзя высаживать вблизи сахарной: от взаимного переопыления может ухудшиться качество сахарной свеклы.

У обычной многосемянной свеклы цветки размещаются группами. Срастаясь вместе, они образуют соплодия-клубочки, содержащие по 2, 3, 4 и более семян (рис. 3). При прорастании клубочков корешки могут переплетаться и угнетать друг друга. Поэтому нужно прореживать растения вручную, а это очень трудоемкий процесс.

Советские селекционеры вывели односемянную (раздельноплодную) свеклу с одиночно расположенными цветками, в каждом из которых образуется по одному семени (рис. 3). При применении пунктирной сеялки и малых норм вы-

Рис. 2. Свекла второго года жизни.

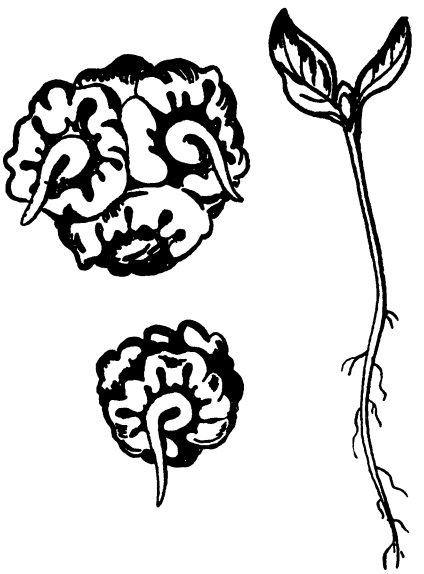
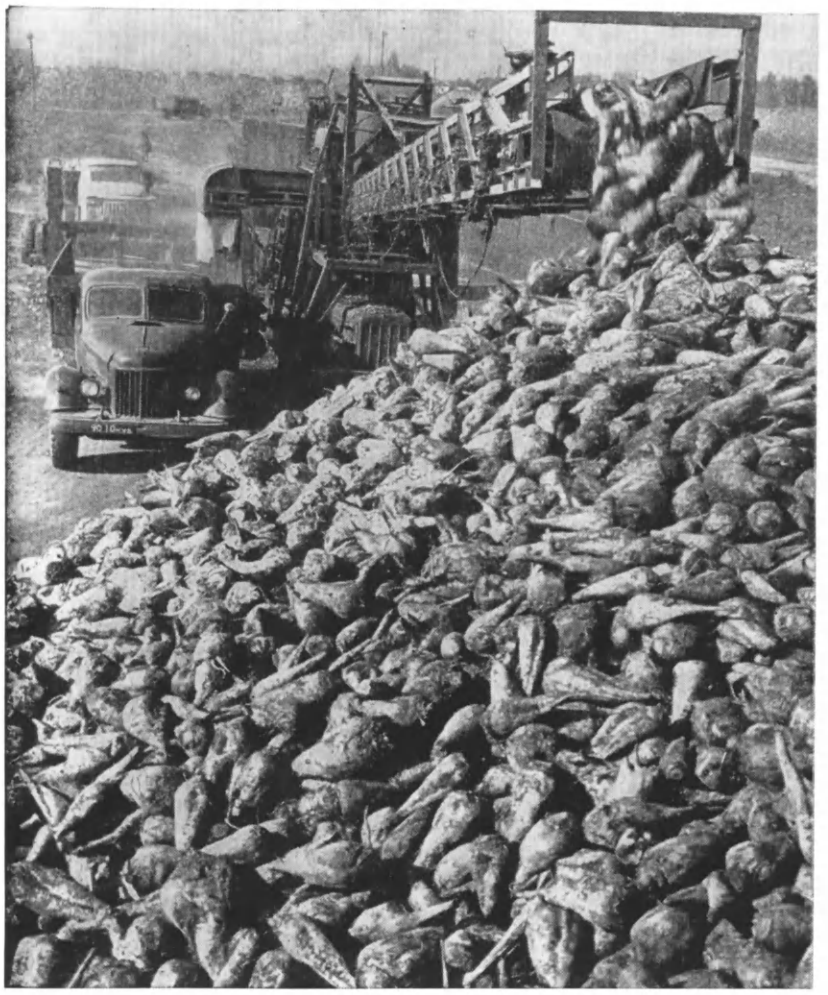


Рис. 3. Прорастание семян сахарной свеклы (многосемянной и односемянной) и проросток.



Механизированная разгрузка свеклы на свеклоприемном пункте.

сева семян раздельноплодную свеклу можно выращивать без затрат ручного труда на прореживание. Раздельноплодность позволяет, кроме того, вести отбор по крупности семени. Чем крупнее семена, тем мощнее проростки и выше урожай корнеплодов.

К концу вегетации главный корень достигает длины 200—250 *см* и больше. В стороны от центрального корня, по горизонтали, вырастает мощная корневая система, достигающая метра по радиусу. Она поглощает из почвы воду и минеральные элементы: азот, фосфор, калий, кальций, железо, серу, хлор, магний, натрий, марганец, бор, медь и др.— всего до 60 элементов.

В течение вегетации сахарная свекла должна быть обеспечена всеми элементами питания. Подсчитано, что на каждые 100 *ц* урожая корней за вегетацию требуется в среднем около 40 *кг* азота, 15 *кг* фосфора и 55 *кг* калия.

Листья в процессе фотосинтеза при помощи солнечной энергии усваивают из воздуха углекислоту и образуют органические вещества, преимущественно сахар (см. т. 4 ДЭ, ст. «Как устроено и питается зеленое растение»). Он частично откладывается в корнеплоде, а частично идет на построение новых тканей. Сахар в корнеплоде распределяется неравномерно (рис. 4). Отдельные корнеплоды могут достигать 8—10 *кг*. Из одного такого корнеплода можно получить до полутора килограммов сахара.

Свекла расходует много воды. В жаркий летний день одно хорошо развитое растение испаряет 1—2, а за всю вегетацию — 50—60 *л*. Больше всего ей нужно воды в июле—августе. При сильном недостатке влаги листья свеклы вянут, фотосинтез резко ухудшается, прирост листьев и корня замедляется, в результате снижаются урожай и сахаристость корней. Поэтому главная задача свекловодов — накопить побольше влаги в почве начиная с осени.

После прореживания свеклы уход за ней заключается в рыхлении междурядий, уничтожении сорняков, подкормке, а также в борьбе с болезнями и вредителями.

Раньше сахарную свеклу сеяли преимущественно на Украине и в центральной черноземной полосе РСФСР. Теперь она продвинулась далеко на север — до Вологды и выше, на юг — в Среднюю Азию и Закавказье, и на восток — в Сибирь и далее, до берегов Тихого океана.

Урожаи сахарной свеклы зависят главным образом от количества влаги и удобрений. За последние пять-шесть лет они составили по Украинской ССР в среднем свыше 200 *ц* корнеплодов с гектара, а по Киргизской ССР (при орошении) — свыше 300 *ц*. Передовые хозяй-

ства даже без полива собирают по 400—450 *ц* с гектара, а на орошаемых землях — до 600—700 *ц* и более с гектара. Лучшие звенья собирают даже свыше 1000 *ц*.

Самые высокие урожаи сахарной свеклы получают обычно на черноземных и суглинистых почвах при проведении глубокой зяблевой пахоты с внесением под вспашку удобрений.

Основная задача наших свекловодов — дальнейшее повышение урожайности и сахаристости свеклы и снижение себестоимости получаемого урожая. Свекла — очень трудоемкая культура. Раньше ее посевы почти полностью обрабатывали вручную и на гектар затрачивалось до 120—150 человеко-дней. Теперь внедряется новая технология возделывания свеклы, разработанная научными учреждениями. В механизированных звеньях резко повысилась производительность труда. Так, у прославленных механизаторов В. А. Светличного, А. В. Гиталова, П. А. Журавского при урожаях 250—350 *ц* с гектара затраты труда на гектар составляют 10—15 человеко-дней, прямые издержки на центнер свеклы — 30—35 копеек и на выращивание 1 *ц* корней свеклы затрачивается около 15 минут.

Ученые-селекционеры работают над выведением новых сортов, более урожайных и с большей сахаристостью. Всего в СССР в 1965 г. районировано 43 сорта и гибрида сахарной свеклы. Большие площади занимает сорт Рамонская 06, выведенный под руководством академика лауреата Ленинской премии А. Л. Мазлумова. Широко известны выведенные впервые в мире сорта раздельноплодной сахарной свеклы — Белоцерковская односемянная (селекционер лауреат Ленинской премии О. К. Коломиец) и Ялтушковская односемянная (селекционеры лауреаты Ленинской премии А. В. Попов и Г. С. Мокан). Наиболее широко распространен Ялтушковский односемянный гибрид.

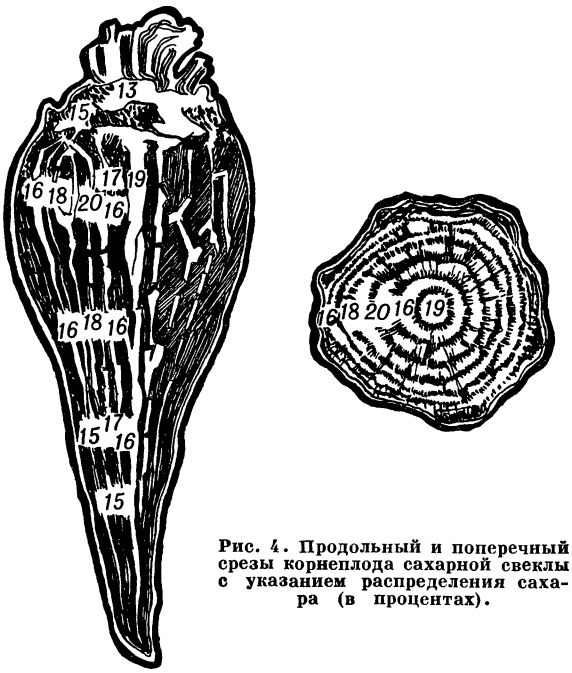


Рис. 4. Продольный и поперечный срезы корнеплода сахарной свеклы с указанием распределения сахара (в процентах).

В 1964 г. в СССР районированы впервые советские полиплоидные высокопродуктивные сорта: Белоцерковский односемянный полигибрид 1 и Кубанский полигибрид 9. (О полиплоидии см. стр. 100.)

О сладком корнеплоде

Про «сладкий» корнеплод свеклы люди ничего не знали в течение двух-трех тысячелетий, хотя ее листья употребляли в пищу. Больше того, считали их лекарственным средством. Арабы завезли свеклу в Индию, Афганистан, а потом в древнюю Грецию, в Рим. В Киевскую Русь свекла попала в X—XI вв. из Византии вместе с искаженным греческим названием «сфекели». Но прошло еще немало столетий, прежде чем был «открыт» свекловичный корень, который содержит ценный сахар.

Сейчас наша страна производит примерно 11 млн. *т* сахара в год. Если сварить из него одну сахарную голову, то она будет высотой с Эльбрус!

ТРАВОСЕЯНИЕ

Выращивать многолетние травы люди начали давно, 4—5 тыс. лет назад. В наше время в странах с развитым сельским хозяйством многолетние травы занимают 15% и более площади всей пашни. Чем это объяснить?

Во-первых, многолетние травы дают высокие урожаи зеленой массы или сена, которые содержат много питательных веществ. Например, в сене клевера много белка протеина (12—13%), кальция (около 1%), фосфора (около 0,2%), а также витаминов.

Во-вторых, если на таком поле пасти скот, животные получают дешевый питательный корм.

В-третьих, травы увеличивают плодородие почвы. Выдающийся русский ученый акад. Д. Н. Прянишников установил опытным путем, что в корневых остатках клевера содержится 1 *кг* азота на каждый центнер убранного клеверного сена. При урожае в 60 *ц* сена с гектара клевер на этой площади накапливает в почве примерно 60 *кг* азота. А люцерна оставляет в почве значительно больше азота, чем клевер. Если люцерна занимает поле три года подряд, в почве на каждый гектар накапливается такое же количество органического вещества, которое содержится в 60—70 *т* навоза.

Другой крупнейший русский ученый-почвовед — В. Р. Вильямс, горячий сторонник травосеяния, утверждал, что синтез и разрушение органического вещества — это сущность почвообразовательного процесса. Многолетние травы повышают содержание органического вещества в почве и улучшают ее структуру.

Путем многочисленных опытов установлено, что хлопчатник, посеянный после люцерны, дает урожай на 50—100% выше, чем посеянный после хлопчатника. Урожай льна-долгунца после клевера бывает на 30—50% выше, чем после других сельскохозяйственных культур. Растения, выращиваемые на второй год после вспашки клеверного поля, дают прибавку урожая на 15—20% и более, чем после других предшественников. И удобрения при севооборотах с многолетними травами дают больший эффект в повышении урожайности самых различных культур.

Обычно в полевых и кормовых севооборотах выращивают многолетние травы из семейств бобовых и злаковых. Из бобовых трав самые распространенные—люцерна, клевер и эспарцет.

В Советском Союзе встречается 36 видов

Люцерна посевная синяя; слева — семя, справа — цветок.

Люцерна серповидная желтая; слева — цветок и лист.

л ю ц е р н ы, а всего насчитывается до 50 видов этого растения.

Чаще всего у нас высевают люцерну синюю (ее называют также посевной или обыкновенной). Люцерна синяя — многолетнее растение. Она засухоустойчива. Ее стержневой корень проникает в почву на глубину до 10 *м* (а по данным Одесского опытного поля—до 21 *м*), и растение достает влагу из глубоких слоев почвы. А влаги люцерне нужно много, гораздо больше, чем, например, хлопчатнику. На образование одного центнера сухого вещества она использует 700—900 *ц* воды.

На корнях люцерны располагаются клубеньки, в которых клубеньковые бактерии фиксируют азот из воздуха. Эти клубеньки— кладовые азота. Ветвистые стебли люцерны синей достигают 160 *см* длины, а число их на растении — от 2—3 до 300. Люцерна синяя любит тепло. Семена ее прорастают при температуре почвы 5—6°, а весеннее отрастание начинается при 7—9°.

Люцерне не страшна летняя жара, она благополучно выдерживает температуру воздуха 33—40°. Всходы люцерны хорошо переносят и заморозки до минус 6°, а взрослые растения под хорошим снеговым покровом переносят сорокаградусные морозы. Поэтому люцерна может возделываться в Московской и даже Пермской области.

Люцерне нужно много питательных веществ: на образование тонны люцернового сена требуется 6,5 *кг* фосфора и 15 *кг* калия. Поэтому почвы под люцерну нужно хорошо удобрять. Но зато как она урожайна! В среднеазиатских республиках на орошаемых землях люцерна дает за пять-шесть укосов до 250 *ц* и более сена с гектара.

В мире встречается около трехсот видов к л е в е р а, а на территории Советского Союза произрастает 65 видов этого растения. Наиболее распространены у нас клевер красный, белый и розовый.

Клевер красный — это многолетнее растение с глубоко проникающей в почву корневой системой. У одного растения 5—7 и более стеблей. Листья тройчатые с характерным белым пятном на каждом листочке.

Поле цветущего клевера — красный благоухающий ковер. Рассмотрите получше красные шаровидные головки клевера. Это соцветия, состоящие из нежных цветков-трубочек. Постепенно головки клевера буреют, лепестки опадают и созревают его плоды — бобы с одним или двумя семенами.

Клевер розовый; слева — семя, справа — цветок.

Клевер красный; справа — семена и цветок.

Бывает южный раннеспелый красный клевер (или двухукосный) и северный позднеспелый (или одноукосный). Южный плохо переносит суровую зиму и потому выращивается только в лесостепи, в Украинском Полесье и в центрально-черноземной зоне. За лето он дает два укоса. Северный клевер более зимостоек, но засуху переносит плохо.

Клевер красный любит влагу (на образование одного центнера сухого вещества он использует 450—500 *ц* воды), но избытка влаги не переносит. Клевер берет из почвы много фосфора и калия, но зато обогащает ее азотом. С корневыми и пожнивными остатками его на каждый гектар вносится около 100—110 *кг* азота.

Клевер красный плохо растет на кислых почвах. При сильной кислотности почвы клубеньки на корнях клевера почти не образуются. Поэтому кислые почвы под клевер известкуют, обычно на 1 *га* вносят 4—6 *т* извести.

Морозостойкость клевера красного невысокая. При температуре минус 16—18° в зоне корневой шейки клевер обычно вымерзает. В районах с небольшими снеговыми покровами и низкими температурами зимой на клеверных полях необходимо задерживать снег.

Клевер розовый, названный так за розово-белые головки соцветий, — многолетнее растение, очень хорошо переносящее зимний холод и избыток влаги. Высота растений обычно 50—60 *см*. Сеют клевер розовый на Урале, Дальнем Востоке и в северных областях нашей страны.

Клевер белый тоже многолетнее растение с длинным ползучим ветвящимся стеблем и белыми или бледно-розовыми соцветиями. Клеверу белому нужно много влаги. При правильной агротехнике он хорошо растет в травостое десятки лет. Его особенно широко используют при создании долголетних пастбищ.

Клевер ползучий белый; справа — цветок.

В пределах СССР растет 62 вида эспарцета, а всего существует 126 видов его. В культуру введены три вида эспарцета: закавказский, песчаный и виколистный, или посевной.

Эспарцет закавказский растет в горах на юге нашей страны, поднимаясь до 1500—2400 *м* над уровнем моря. Его мощные корни проникают на глубину 1,5—2 *м*. Хорошо облиственные стебли достигают метра. Этот эспарцет дает урожай сена до 60 *ц* с гектара, а семян — до 10 *ц*, хорошо выдерживает стравливание, не вытаптывается скотом и потому очень ценен для сеяных пастбищ.

В степных районах распространен эспарцет песчаный. Высота растений — до 1,5 *м*. Это самый зимостойкий вид эспарцета и сравнительно нетребовательный к почве.

Эспарцет виколистный — растение с мощным корнем, до 2—5 *м* длины. В травостое эспарцет виколистный держится 2—3 года. Он хорошо растет на черноземах в зоне с умеренным увлажнением, предпочитая известковые почвы. Зимние холода переносит плохо. Этот вид эспарцета возделывают в умеренных поясах всего земного шара. В СССР он хорошо растет на Украине, в Воронежской, Курской, Ростовской областях РСФСР.

Из многолетних злаковых трав наиболее распространены тимофеевка луговая, овсяница луговая, житняки.

Тимофеевка луговая растет на всех почвах, кроме болотных, хорошо переносит зимние холода, но очень чувствительна к засухе. Сено тимофеевки хорошего качества.

Лучше выдерживает засуху овсяница луговая. Она обладает и довольно высокой зимостойкостью.

Житняк — многолетнее растение, обладающее высокой зимостойкостью и вместе с тем засухоустойчивостью. В посевах распространены житняк широколосый и узколосый. Житняк часто высевают в травосмесях в засушливых районах страны.

Сеют травы ранней весной, во время боронования озимых или одновременно с ячменем, овсом или яровой пшеницей. В год посева они растут медленно. Поэтому травы высевают под покров озимых и яровых зерновых культур. После уборки хлебов травы хорошо отрастают и на следующий год дают высокий урожай.

После уборки покровных культур травы подкармливают фосфорными и калийными удобрениями. Как правило, на один гектар вносят 2 *ц* суперфосфата и 1 *ц* калийных удобрений. Ранней весной следующего года посевы трав боронуют.

К уборке трав на сено приступают с началом цветения. Вслед за уборкой нужна новая подкормка фосфорно-калийными удобрениями, а затем боронование. За 1,5—2 месяца до наступления устойчивых заморозков травы скашивают вторично.

В лесо-луговой зоне нередко клевер красный высевают в смеси со злаковыми травами, чаще всего с тимофеевкой луговой или овсяницей луговой. Б о б о в о-з л а к о в ы е т р а в о с м е с и позволяют получать более устойчивые урожаи сена. Такое поле дает урожай 2—3 года.

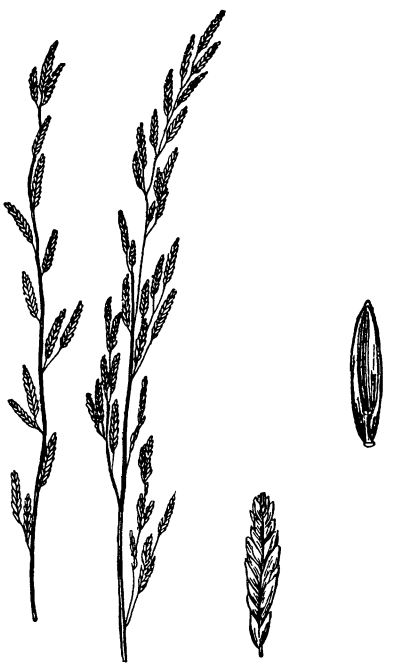
На хорошо окультуренных почвах высевают тройные травосмеси — из клевера, люцерны и тимофеевки. В этом случае высокий урожай сена гарантирован, какое бы лето ни было в том или ином году. В юго-восточных районах страны люцерну высевают в смеси с житняком.

В травосеянии еще много нерешенных задач. В Советском Союзе произрастает около 2 тыс. видов бобовых растений, а введено в культуру всего лишь 30—40 видов. Оценить различные дикие виды, выявить их полезные качества, внедрить в производство самые ценные из них—ближайшая наша задача. Еще слабо изучены злаковые травы, поэтому трудно управлять ростом и развитием этих растений. Нужны всесторонние исследования трав, уже введенных в культуру. В этой большой и важной работе, возможно, будете участвовать и вы, будущие исследователи и покорители «зеленого мира».

Эспарцет посевной; виколистный; справа (сверху вниз)—плод-коробочка, семя и цветок.

Эспарцет закавказский.

Тимофеевка луговая; справа— зерновка (семя) и вид отдельного колоска сбоку.



Овсяница луговая; справа — колосок и семя.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЛУГА И ПАСТБИЩА

Низинный луг с разнотравьем.

Необъятны просторы нашей Родины, великолепным зеленым ковром раскинулись ее луга и степи. Они простираются от тундры до высокогорных районов Памира, от Прибалтики до Камчатки. Это сенокосы и пастбища — богатейшие природные кормовые угодья. В СССР они занимают огромную территорию—370 млн. *га* (кроме того, на Крайнем Севере около 360 млн. *га* оленьих пастбищ).

Площадь сенокосов и пастбищ у нас втрое больше, чем пашни.

Сенокосы и пастбища дают очень ценный питательный корм.

Луговое или степное сено, например, содержит белка 7—8%.

Особенно важное кормовое значение имеет зеленая пастбищная трава, содержащая 3—4% белка, превышая в этом отношении корнеклубнеплоды (свекла, картофель), которые содержат 1—1,5% белка. В зеленой пастбищной траве много витаминов, имеющих очень важное значение для роста и развития организма животных. Важное кормовое значение имеют углеводы (крахмал) и другие питательные вещества, содержащиеся в растениях.

В 100 *кг* овса 100 кормовых единиц (см. стр. 299), в хорошем луговом сене 50, в пастбищной траве около 25 кормовых единиц.

Сено — один из важнейших зимних кормов, а пастбищная трава — основной корм летом. За время пастбищного содержания от скота получают основную массу продукции (до 60—70% годового удоя молока), он хорошо нагуливается и откармливается. Коровы на пастбище, без подкормки концентратами, дают до 16, а иногда до 20 *л* молока в сутки, а молодняк увеличивает вес до 800—900 *г* в сутки. На пастбище животные двигаются, дышат чистым воздухом, облучаются солнцем. Все это способствует их хорошему развитию и росту, организм животных становится более устойчивым против различных заболеваний, особенно туберкулеза, повышается плодовитость скота, он дает здоровый приплод.

Недаром лучшие породы крупного рогатого скота были созданы в нашей стране в районах с хорошими пастбищными угодьями: высокопродуктивный холмогорский скот, например, на богатых заливных лугах реки Северной Двины, красный горбатовский скот — на хороших урожайных лугах окской поймы, знаменитая костромская порода скота — на высокоурожайных культурных лугах в устье реки Костромы и по берегам Волги.

Пастбищный период обычно длится долго. В центральных районах нашей страны скот пасут в среднем около полугода, на юге и юго-востоке — 7—8 месяцев, а в некоторых районах (Северный Кавказ, Закавказье, Средняя Азия)— круглый год.

Природные условия на огромной территории нашей страны неодинаковы. В направлении с севера на юг сменяют друг друга разные природные зоны: тундра, лесная зона, лесостепь, степная зона, полупустыня и пустыня. Природные зоны различаются климатом, почвами и растительным покровом, поэтому и кормовые угодья в каждой зоне имеют свои особенности.

В зоне тундр растительность крайне бедная — в основном лишайники, мхи, низкорослые кустарники. Это пастбища северных оленей. Основной олений корм — кустистые лишайники, из них наиболее распространен ягель, или олений мох. Эти неприхотливые животные поедают и кустарники — иву, карликовую березку, а также осоки и некоторые другие травы, имеющие невысокую кормовую ценность. На лишайниковых пастбищах олени пасутся главным образом зимой, на травянистых и кустарниковых — летом.

К югу от зоны тундр расположена лесная зона. Здесь большие площади занимают луга, покрытые разнообразными травами. В этой зоне 25 млн. *га* сенокосных угодий и 23 млн. *га* пастбищ. Луга лесной зоны делятся на две большие группы—материковые (или суходольные) и низинные.

На суходольных лугах, расположенных на высоких и сухих местах, холмах и склонах, где недостаточно влаги и почва бедна органическими веществами, травостой низок. Здесь получают сена 3—4 *ц* с гектара, причем невысокого качества. На почвах достаточно увлажненных, более богатых органическими веществами, растут ценные злаки (тимофеевка луговая, мятлик луговой, костер безостый и др.), бобовые (клевер) и разнотравье; урожайность таких лугов — от 5 до 15 *ц* сена с гектара.

На низинных лугах в зависимости от степени увлажненности растут злаки и разнотравье различной кормовой ценности, а на сырых и заболоченных лугах — чаще всего малоценные осоки, ситники и другие влаголюбивые растения. Урожайность низинных лугов — от 8 до 25 *ц* сена с гектара.

Много сенокосов и пастбищ в лесостепи. Обычно они расположены в пониженных местах. Их разнообразный травостой— полевица обыкновенная, мятлик луговой, донники, житняк, костер безостый, клевера, люцерна желтая и др.— очень ценный корм. Урожайность этих природных кормовых угодий — от 7 до 15 *ц* сена с гектара.

Костер безостый.

Пырей бескорневищный.

Мятлик луговой.

Суходольный луг.

Вся степная зона — это обширное безлесное пространство, когда-то сплошь покрытое травой. В северной части, где больше осадков, она по составу трав и их урожайности сходна с лесостепью. К югу растительный покров меняется. Здесь уже преобладают засухоустойчивые растения — ксерофиты: ковыли, типчак, люцерна желтая, астрагалы, полыни и др. В центральной и южной части этой зоны большие пространства занимали ковыльные или типчаково-ковыльные степи. Ковыль — засухоустойчивый злак с перистыми и волосовидными остями — самое характерное растение степей. Красивы ковыльные степи, бегут по ним от ветра серебристо-серые волны, как на море.

Но большая часть целинных степей теперь распахана, значительные площади степной растительности можно встретить только на солончаковых малоплодородных почвах.

В степи встречаются растения-эфемеры, быстро развивающиеся и в короткий срок заканчивающие свое развитие. До наступления засушливых знойных дней они отцветают, обсеменяются, а к концу весны уже засыхают. Много эфемеров в полупустыне и пустыне.

В степной зоне преобладают пастбища, сенокосов же сравнительно немного. Урожайность степных сенокосов и пастбищ — 3—10 *ц* с гектара (в переводе на сено).

В полупустыне вместе со степными растениями встречаются и растения пустынь: полыни, солянки. Сенокосов здесь мало, главные кормовые угодья — пастбища. На них растут главным образом типчак, ромашка, полынь, прутняк. Урожайность — от 2 до 5 *ц* сухой массы с гектара.

В пустынной зоне растительность крайне скудна, она уже не образует сплошного покрова.

Из кустарников встречаются саксаул, джузгун; из трав — в основном полыни и солянки, верблюжья колючка, свинорой, селины. Все эти растения отличаются исключительной засухоустойчивостью (см. т. 4 ДЭ, ст. «Как растения борются с засухой и засолением почвы»). Почти все кормовые угодья этой зоны — пастбища. Урожайность их в зависимости от типа пустынь — от 0,5 до 6 *ц* с гектара (в переводе на сено).

В горных районах различают низкогорные пастбища и сенокосы и высокогорные пастбища.

Низкогорные пастбища и сенокосы расположены на высоте примерно от 600—800 и до 2300 — 2400 *м* над уровнем моря. Здесь преобладает растительность, характерная для тех природных зон, в которых расположены горы, например горнолуговая, горностепная.

Высокогорные пастбища раскинулись на высоте 2300—4000 *м* и выше над уровнем моря. Из них особенно ценны для пастбищного скотоводства субальпийские и альпийские луга.

Особое место среди кормовых угодий занимают п о й м е н н ы е, или з а л и в н ы е, л у г а, расположенные в речных долинах и приозерных низменностях, которые заливаются полыми водами. Они встречаются во всех природных зонах. Заливные луга дают более высокие и устойчивые урожаи трав высокого кормового качества: в среднем 15—30 *ц* сена с гектара.

Природные сенокосы и пастбища в разных зонах имеют различный растительный покров, поэтому и урожайность их неодинакова. Однако и в одной и той же зоне, даже в одной и той же местности при совершенно одинаковых почвенно-климатических условиях одни сенокосы дают только 10 *ц* сена с гектара, а другие — до 50 *ц*! Чем объясняется такая разница в урожайности?

Низкие урожаи сена обычно получаются там, где за природными кормовыми угодьями нет ухода. Нередко считают, что трава, мол, растет сама, и не обращают поэтому никакого внимания на сенокосы и пастбища. Но это неправильно. Без ухода они сильно ухудшаются и становятся непригодными для сенокошения и пастьбы скота. На лугах часто появляются осо-

ковые, муравьиные и кротовые кочки, а на заливных лугах, кроме того, после спада полых вод остается мусор, хворост. В лесной зоне луга нередко зарастают кустарниками и мелколесьем.

Улучшение сенокосов и пастбищ во всех районах нашей страны с целью поднять их продуктивность — важная составная часть общей программы подъема сельского хозяйства. От успешного решения этой задачи зависит дальнейшее развитие общественного животноводства.

Как же улучшают луга и пастбища, в чем заключается уход за ними?

Мелколесье и кустарники удаляют ручным или механическим способом, а также уничтожают при помощи химических препаратов — гербицидов. После выкорчевки почву разравнивают и засевают травами. Кочки срывают и на обнаженных участках тоже подсевают травы. Мусор и хворост с заливных лугов собирают обыкновенными железными боронами и вывозят или сжигают на месте. Такой простейший уход может повысить урожайность лугов и пастбищ в два раза.

Обычно на лугах и пастбищах встречается немало сорных растений, которые вытесняют кормовые травы, ухудшая качество травостоя, могут нанести вред животным. Основные сорняки — лютики, щетинник сизый, курай, гулявник и др. Как правило, сорные растения распро-

Сенокос.

Уборка сена во многих хозяйствах полностью механизирована. На снимке — тракторный агрегат сгребает сено в валки.

страняются очень быстро, поэтому с сорняками необходимо вести борьбу. На лугах выкашивают все засоренные участки. Крупные сорные растения с грубым стеблем удаляют лопатами, мотыгами и т. д. В борьбе с широколистными сорняками хорошие результаты дает химическая прополка гербицидами.

Особенно велико значение удобрений в повышении урожайности природных кормовых угодий. Так, применяя азотные удобрения на лугах с хорошим травостоем, можно получить дополнительно 20—25 кормовых единиц на каждый килограмм внесенного азота, а это ведь 20—25 *кг* молока или 1 *кг* масла! Многочисленные примеры показывают, что, регулярно внося удобрения, можно в течение долгого времени получать высокие урожаи трав, а без внесения удобрений продуктивность угодий резко снижается.

Если природные кормовые угодья дают

низкие урожаи, проводят коренные улучшения: естественную дернину распахивают и высевают ценные многолетние травы. Такие сеяные сенокосы и пастбища дают высокий урожай ценных кормов, до 40—50 *ц* сена с гектара, а нередко и выше. Чтобы урожайность этих лугов не снижалась, нужно ухаживать за ними, удобрять.

Для создания прочной кормовой базы животноводства исключительно большое значение имеют долголетние культурные пастбища, отличающиеся высокой продуктивностью. За травостоем этих пастбищ постоянно и тщательно ухаживают: вносят регулярно удобрения и подсевают травы, если это необходимо. В прибалтийских республиках, в Ленинградской, Московской и других областях при систематическом внесении удобрений такие культурные пастбища в течение нескольких десятков лет дают высокие урожаи — 50—60 *ц* с гектара (в переводе на сено).

Важно правильно использовать пастбища, применяя загонную пастьбу. Пастбище разбивают на участки — загоны — и пасут скот сначала на одном загоне, затем на другом, третьем и т. д. К тому времени, когда будет стравлена трава на последнем загоне, на первом она опять отрастет. При такой пастьбе скот съедает траву наиболее полно и меньше вытаптывает ее.

Известно, что качество травы сильно влияет на качество молока. Недаром повсюду славится душистое вологодское масло — очень хороши травы на вологодских тучных лугах.

Состав полезных и урожайных трав на кормовых угодьях в ваших местах можно пополнить. Ведь есть еще много неиспользованных ценных дикорастущих трав.

Соберите побольше разнообразных семян, проверьте их на опытных участках. Нужно взять у природы самое лучшее, чтобы обогатить наши луга и пастбища.

Скирдование сена.

Удивительный гибрид

Виданное ли дело—урожай в 1000 *ц* с одного гектара!

Такой урожай — не сказка. Его получили в подмосковном совхозе им. Тимирязева, выращивая новую, малоизвестную культуру куузику — гибрид брюквы и кормовой капусты.

Откуда же взялось этакое диво?

Агроном опытного хозяйства Эстонского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии Лембит Лянтс посеял семена кормовой капусты.

Прекрасный корм для скота — сочные, не сворачивающиеся в кочан листья капусты! Но однажды Лянтс заметил, что с каждым днем у растения утолщается корень. У кормовой капусты этого не должно было быть.

Пока Лянтс терялся в догадках, корнеплоды росли и росли, уже наполовину выпирая из земли, и все больше становились похожими на брюкву или турнепс. Когда собрали урожай, химический анализ подтвердил догадку, подсказанную морфологическим сравнением,— это действительно была брюква-турнепс с капустными листьями. Вес отдельных корнеплодов доходил до пуда с лишним!

Стали думать да гадать, как могло появиться на свет такое чудо. Запросили специалистов сельского хозяйства в Германской Демократической Республике — ведь оттуда в тот год эстонцы получили партию семян кормовой капусты. Но из Германии сообщили, что там нет такого гибрида и что он никому не известен.

Итак, сотворено чудо, но... в соответствии с принципами науки о растениях. Действительно, природа естественным путем (с помощью насекомых или ветра) произвела сначала взаимоопыление двух близких культур — брюквы и турнепса, — а затем таким же путем скрестила полученный посредник с более отдаленной формой — кормовой капустой (в конце концов, это ведь одно семейство крестоцветных!).

И этот опыт природы стал бы только достоянием ученых, если бы не удивительная хозяйственная выгода гибрида, который позже получил название «куузику» (по имени опытной станции Института земледелия и мелиорации ЭССР).

А свойства гибрида поистине поразительны!

Ботва и корнеплод вместе дают 14 000 кормовых единиц с гектара! Другой такой культуры никто не знает. Возделывать ее чрезвычайно выгодно. Затраты на выращивание рассады, посадку, подготовку почвы невелики. А урожай — огромный! Да и по питательным веществам, которые содержатся в «кузьке» (так запросто теперь называют эту культуру в деревнях), она стоит не на последнем месте — в ней много витаминов и протеина.

В совхозе им. Тимирязева раньше от каждой коровы надаивали по 10,5 *кг* молока в день. Как только стали давать животным «кузьку», надои сразу возросли до 11,5 *кг*. Недаром говорят доярки: «Дашь корове такой «корешок», а она тебе в ответ — кринку молока!»

Куузику — культуру, еще несколько лет назад никому не известную, знают теперь во всех концах нашей страны и за рубежом.

ОВОЩНЫЕ И БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Известно ли вам, какую большую роль в нашем питании играют овощи? Не менее чем на одну четверть пища человека должна состоять из разнообразных овощей.

Овощи содержат много углеводов. Горох, фасоль, бобы богаты также белками. Особую ценность овощам придают витамины и минеральные соли.

Зимой важный источник витаминов (в основном витамина С) — капуста. Свежая белокочанная капуста содержит примерно столько же витамина С, сколько апельсины или лимоны. Много этого витамина в квашеной капусте и в переработанных помидорах (томатах). Стакан томатного сока наполовину удовлетворяет суточную потребность организма человека в витамине С. Конечно, наиболее полезны свежие, только что выращенные овощи, так как при хранении, переработке, а тем более сушке часть витаминов теряется.

Минеральные соли, содержащиеся в овощах, способствуют нейтрализации избытка кислот, образующихся в организме человека от мясной пищи. Овощи богаты солями кальция, магния, натрия, железа, фосфора и особенно калия. Продукты, содержащие соли железа, особенно нужны детям и пожилым людям. Солей железа много в дынях, помидорах. В дынях их в семнадцать раз больше, чем в молоке, в два раза больше, чем в курином мясе, и в три раза больше, чем в рыбе.

Некоторые овощи — чеснок, лук, хрен и др.—содержат летучие пахучие вещества, которые способны убивать болезнетворные микроорганизмы. Эти вещества называются фитонцидами.

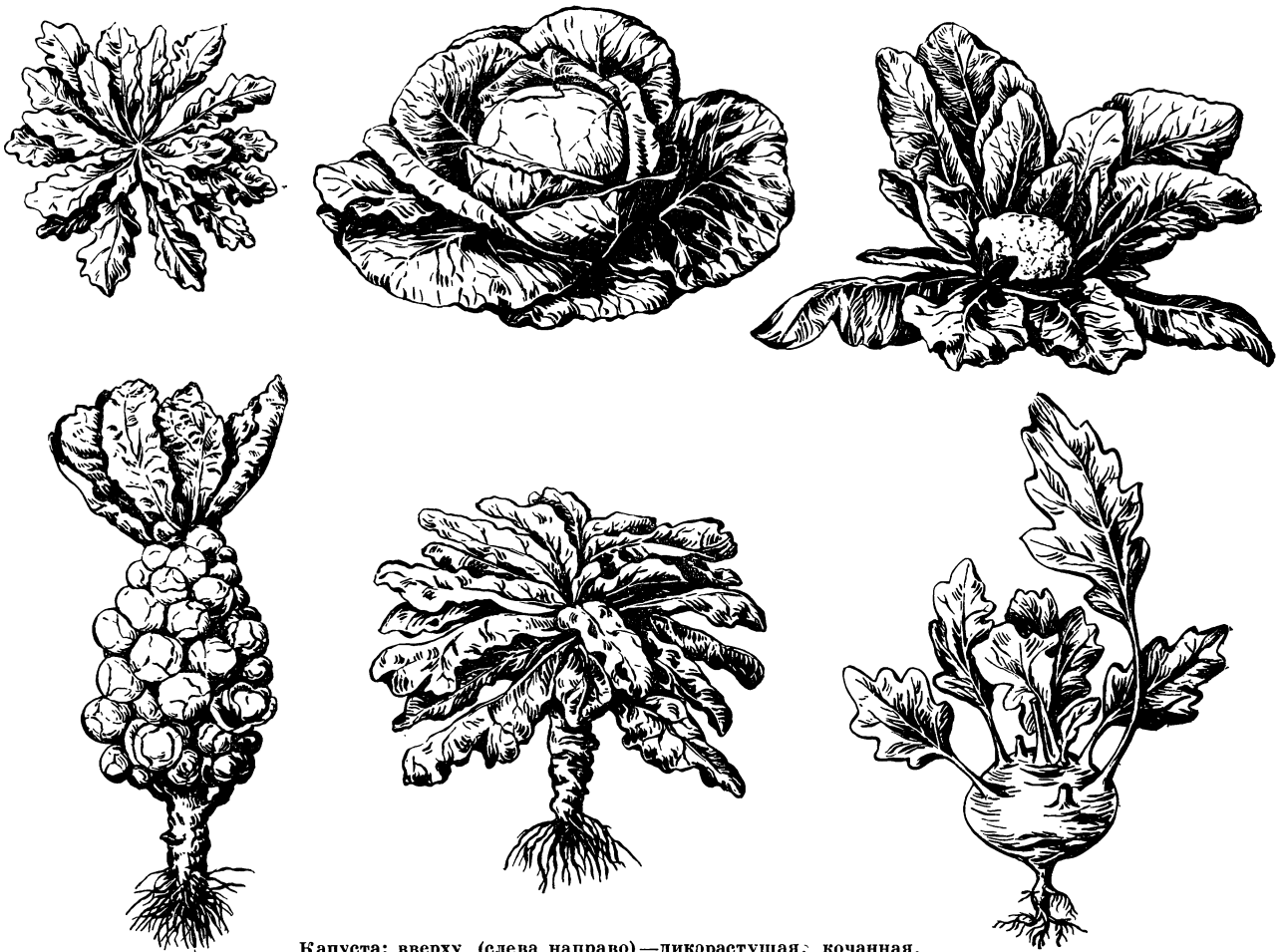
Овощные растения люди возделывают с древнейших времен. В древней Греции и Риме выращивали уже большинство известных нам овощей. Издавна занимались овощеводством и на территории нашей страны. В очагах древней овощеводческой культуры — московском, ростов-ярославском, киевском, нежинском, владимирском и др. — были выведены замечательные сорта огурцов, лука, капусты и других овощей. Они отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям, урожайностью и хорошим вкусом.

Овощеводство — одна из важнейших отраслей нашего сельского хозяйства. Самые крупные овощеводческие хозяйства созданы вокруг больших городов и промышленных центров. Они снабжают овощами городское население.

На территории нашей страны выращивается свыше 70 видов овощных культур (всего на земном шаре возделывается более 100 видов их). Овощные культуры — это однолетние, двулетние и многолетние травянистые растения, которые выращиваются ради кочанов, корнеплодов, луковиц, листьев и т. п. Все они требуют разных условий для своего роста и развития, и потому выращивают их по-разному. Основные группы овощных растений — капустные, корнеплодные, луковичные, плодовые, зеленные и многолетние овощи.

Капустные овощи

Капустные овощи принадлежат к ботаническому семейству крестоцветных. Родина их — побережье Средиземного моря. Все культурные формы произошли от одного родоначальника — дикорастущей листовой капусты.



Капуста: вверху (слева направо) — дикорастущая, кочанная, цветная; внизу — брюссельская, листовая, кольраби.

К капустным овощам относятся белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная капуста, кольраби, китайская, а также листовая (кормовая или декоративная) капуста. Все они, за исключением цветной и листовой китайской капусты, двулетние растения, т. е. семена у них образуются на второй год жизни. Для капустных овощей наиболее благоприятен умеренный климат — они не выносят перегрева, отличаются холодостойкостью и очень требовательны к влажности почвы и воздуха.

Кочан, ради которого возделываются б е л о к о ч а н н а я, к р а с н о к о ч а н н а я и с а в о й с к а я к а п у с т а, — это гигантская зимующая верхушечная почка, в которой откладывается большой запас питательных веществ, нужных для развития растения на второй год жизни. Различают ранние, средние и поздние сорта. У ранних сортов кочан небольшой и менее плотный. У поздних сортов белокочанной капусты кочаны значительно больше и плотнее. Например, у позднеспелого сорта белокочанной капусты Московская поздняя при благоприятных условиях кочаны достигают 16 *кг* и больше. Плотность кочана — важнейший хозяйственный признак капусты позднеспелых сортов: чем плотнее кочан, тем лучше он хранится.

Краснокочанная капуста отличается красно-фиолетовой окраской листьев и кочана. У поздних сортов кочаны небольшие, но плотные.

У савойской капусты листья пузырчатые, кочаны менее плотные. Она содержит больше азотистых веществ (до 3,3%), чем белокочанная капуста (1,8%), но белокочанная богаче сахарами, что очень важно для квашения.

У б р ю с с е л ь с к о й к а п у с т ы высокий, до 70 *см* и более, стебель с листьями. Боковые почки на стебле в пазухах листьев дают небольшие кочанчики величиной с грецкий орех. Они очень богаты азотистыми веществами (до 4,8%) и витамином С (до 150 *мг* на 100 *г* капусты). Однако урожай кочанчиков составляет только несколько тонн с гектара.

Ц в е т н у ю к а п у с т у возделывают ради укороченных мясистых цветоносных побегов с массой зачатков бутонов. Плотно прилегая один к другому, они образуют так называемую головку. По своей питательности цветная капуста близка к савойской и очень вкусна.

К о л ь р а б и образует в нижней части стебля утолщенный, округлый стеблеплод, который содержит большой запас питательных веществ и богат витамином С. Это раннеспелое растение. В зависимости от сорта кольраби поспевает за 80—100 дней.

К и т а й с к а я к а п у с т а бывает и кочанной и листовой. Есть и черешковая китайская капуста, в пищу используются утолщенные черешки ее листьев. У нас китайскую капусту, очень богатую витамином С, едят преимущественно в сыром виде, приготовляя из нее вкусный салат.

В нашей стране наиболее распространена белокочанная капуста. Культура ее известна у нас уже свыше 1000 лет. Она дает высокие урожаи — до 100 *т* с гектара, кочаны отдельных ее сортов можно хранить в свежем виде, они пригодны и для переработки — квашения. В северных и северо-западных районах страны белокочанная капуста как холодостойкое растение занимает более 45% всей посевной площади, отведенной под овощи.

С каждым годом у нас все больше выращивают цветной капусты. В средней полосе скороспелые сорта ее дают ценную продукцию непрерывно в течение лета и осени. Других капустных овощей у нас выращивают немного.

Капустные овощи выращивают главным образом из рассады, т. е. высаживая в грунт молодые растения с 4—7 хорошо развитыми листьями. Среднеспелые сорта капусты сеют иногда сразу семенами на постоянное место, если не требуется получить ранний урожай.

Главный овощ

Впервые капуста появилась на столе у древних греков и римлян. В вареном виде со всякими приправами она подавалась на пирах как лучшее блюдо. У древних народов капуста считалась не только полезной, но и целебной. Знаменитый греческий математик Пифагор находил, что капуста как лекарственное средство способна поддерживать бодрость.

С древних времен известна капуста на Руси. Наши предки славяне умели хорошо возделывать ее. Позднее российские огородники создавали свои отличные сорта, которые удивляли иностранцев. Крестьянин Ефим Грачев — искусный овощевод — в 1876 г. выставлял свои сорта овощей на Всемирной выставке в Париже, а затем в Вене. Среди экспонатов Грачева особое внимание обратила на себя капуста, один из кочанов которой достигал в поперечнике 71 сантиметра!

А сколько сейчас у нас замечательных новых сортов капусты! Одна Грибовская опытная станция (под Москвой) создала их несколько десятков. Есть, например, сорт Московская поздняя. Ее тугие кочаны иному и не поднять. А сорт капусты Амагер, пришедший к нам из Дании, круглый год не теряет сочности и вкуса. И что удивительно — к весне в кочанах этого сорта повышается содержание витаминов и улучшается их вкус.

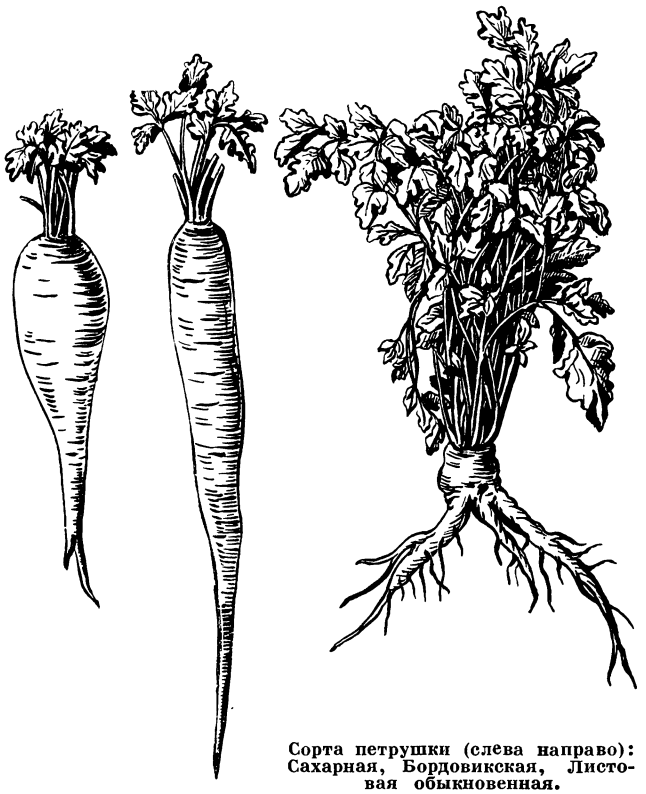
Корнеплодные овощи

К корнеплодным овощам относятся морковь, петрушка, пастернак и сельдерей (из семейства зонтичных), столовая свекла (из семейства маревых) и редис, репа, брюква, редька (из семейства крестоцветных).

За исключением редиса, это двулетние растения, в первый год жизни у них образуются розетки листьев и корнеплоды, а во второй год — цветоносные побеги и семена.

Из них наиболее распространенная культура — м о р к о в ь. Особенно распространены среднеспелые полудлинные сорта моркови с тупым кончиком. Лучший из них — морковь Нантская. Небольшая ботва, слаборазвитая внутренняя часть корнеплода (обычно грубая), повышенное содержание каротина — все это придает особую ценность этому сорту. Каротин в организме человека переходит в витамин А. Для удовлетворения суточной потребности человека в каротине достаточно 20—30 *г* моркови.

Корнеплод у моркови формируется преимущественно за счет стержневого корня, поэтому он почти полностью погружен в почву. Такие растения нельзя пересаживать, так как при пересадке стержневой корень обрывается и в результате образуются ветвистые корнеплоды.



Сорта петрушки (слева направо): Сахарная, Бордовикская, Листовая обыкновенная.

Сельдерей: слева — черешковый; справа — корневой.

У п е т р у ш к и и п а с т е р н а к а корнеплоды белые. Они формируются так же, как и у моркови. Кроме корневой, бывает еще листовая петрушка, не образующая корнеплодов. Листья петрушки содержат эфирные масла и очень пахучи: они служат прекрасной приправой к разным блюдам.

У с е л ь д е р е я корнеплод не удлиненный, а округлый. Кроме корневого сельдерея, выращивают еще черешковый, у которого запас питательных веществ отлагается в утолщенных черешках листьев. Сельдерей содержит много пахучих эфирных масел, используют его главным образом как приправу.

После моркови из корнеплодных растений наиболее распространена с т о л о в а я с в е к л а. Ее корнеплоды не должны быть крупными (не более 0,5 *кг*). Чем больше корнеплод, тем сильнее развиваются в нем сосудисто-волокнистые пучки, образующие на поперечном разрезе корнеплода кольца белой окраски, корнеплод становится грубым, его пищевая ценность снижается. Обычно семена свеклы сеют в поле сразу на постоянное место. Но некоторые ее формы можно выращивать из рассады и получать более ранние урожаи (это важно для более северных районов).

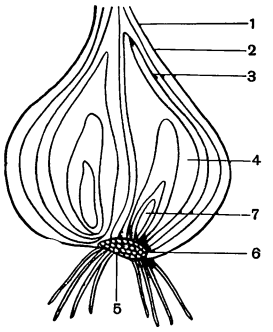
Р е д и с, р е п а, майские сорта р е д ь к и растут быстро. Редис уже через 30—45 дней после посева дает готовую продукцию. За сезон можно получить несколько урожаев редиса, два урожая скороспелой репы. Более продолжителен период вегетации у б р ю к в ы.

Этим растениям нужна невысокая температура и большая влажность почвы и воздуха. При высокой температуре и недостатке влаги корнеплоды у них становятся грубыми, волокнистыми, поэтому самые высокие урожаи хорошего качества эти растения дают в средней полосе Советского Союза.

Луковичные овощи

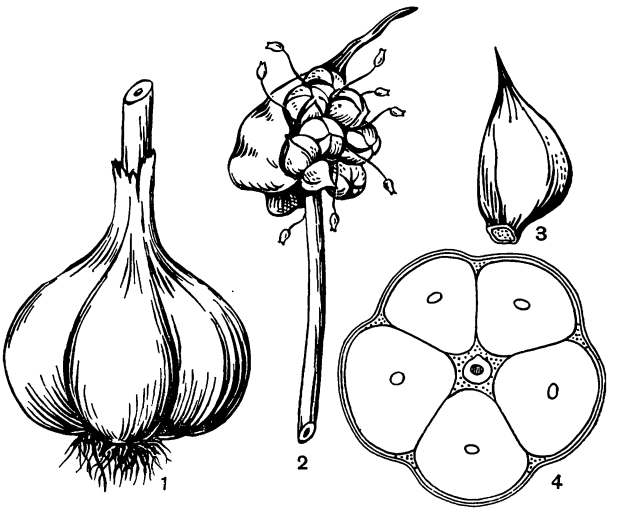
К луковичным овощам относятся репчатый лук и его разновидность лук-шалот, чеснок, лук-порей, не образующие вздутой луковицы лук-батун и шнитт-лук. Все эти растения относятся к ботаническому семейству лилейных. Они холодостойки, а лук-порей и особенно батун, шнитт-лук хорошо переносят зимовку в грунте. Хорошо растут они на некислых плодородных почвах.

Очень важное значение у нас имеет культура репчатого лука. Луковица его представляет собой видоизмененный побег. Листья у лука трубчатые, полые внутри. Каждый новый лист растет сначала внутри предыдущего, затем выходит наружу. Поэтому нижние части листьев (влагалища) охватывают друг друга. При образовании луковицы во влагалищах откладывается запас питательных веществ, они утолщаются, образуя сочные мясистые чешуи. Чешуи отходят от донца — утолщенного стебля, наружная часть которого называется пяткой. Наружные чешуи на луковице высыхают, становятся пленчатыми и образуют «рубашку», защищающую луковицу от высыхания и болезнетворных микроорганизмов.



Продольный разрез луковицы: *1* **— шейка луковицы;** *2* **— сухие чешуи (рубашка);** *3*, *4* **— мясистые чешуи;** *5* **— пятка;** *6* **— донце;** *7* **— детка.**

На донце, в пазухах чешуй закладываются почки. Верхние из них трогаются в рост и образуют внутри луковицы один или несколько зачатков, или деток. При выращивании из каждой детки образуется луковица. Различают малогнездные сорта (с 1—2 луковицами в гнезде) и многогнездные (с несколькими луковицами). Если в гнезде несколько луковиц, одни будут более крупными — это товарный лук, другие более мелкими — это выборок. Выборок используют на следующий год для получения крупных луковиц или зеленого лука — «пера».



Стрелкующийся чеснок: *1* **— луковица;** *2* **— стрелка с бульбочками и недоразвитыми цветками;** *3* **— зубок озимого чеснока;** *4* **— луковица в разрезе.**

В разных районах Советского Союза репчатый лук выращивают различными способами. В северной зоне (Архангельская, Вологодская области) лук выращивают как многолетнюю культуру, высаживая ежегодно выборок диаметром 3—3,5 *см*. В средней полосе сначала сеют семена и получают мелкие луковицы диаметром 1—2 *см*. Такой лук называют севком. На второй год, высаживая севок, получают товарный лук, который при таком способе выращивания лучше вызревает и может долго храниться. Иногда для получения раннего урожая крупного лука его выращивают путем посадки рассады. В южной зоне лук выращивают прямо из семян в открытом грунте или же из очень мелкого севка.

Самые большие урожаи лук-репка дает на пойменных почвах, по берегам рек и озер, например в пойме озера Неро в Ярославской области (родина Ростовского лука), в пойме рек Теши и Акши (родина Арзамасского лука). Хорошие урожаи лука получают и на хорошо удобренных супесчаных, суглинистых, а также торфянистых почвах.

Лук-шалот отличается от репчатого лука тем, что он образует очень много луковиц в гнезде — до семи и более. Луковицы шалота

небольшие, но они хорошо вызревают, хорошо хранятся.

Чеснок распространен по всей Европе и Азии. Листья у чеснока растут так же, как у репчатого лука, но форма их иная, тесьмовидная.

Луковица чеснока состоит из отдельных зачатков, или деток, которые называются зубками. Луковица покрыта сухими пленчатыми чешуями. Каждый зубок также одет сухой пленчатой чешуей, а потому луковица легко распадается на отдельные зубки, их может быть до 30 штук. Каждый зубок, посаженный в почву, дает начало новому растению.

Различают чеснок стрелкующийся (озимый) и нестрелкующийся (яровой). Стрелкующийся чеснок семян не дает. Вместо них в соцветии образуются воздушные луковички — бульбочки. У различных форм чеснока бульбочки могут быть мелкими, величиной с просяное зерно, или более крупными — с горошину. Стрелкующийся чеснок выращивают за 2—3 года. Сеют бульбочки поздней осенью и на следующий год получают крупные луковицы-однозубки, которые высаживают на второй год. На третий год чеснок высаживают зубками. Кроме луковиц, на третий год образуются стрелки с бульбочками.

Шире распространен нестрелкующийся чеснок. Он, как правило, не образует стрелок и дает многозубковые луковицы. Этот чеснок менее острый, содержит меньше эфирных масел. Размножают его посадкой зубков.

Лук-порей едят как в сыром, так и в вареном виде. Он помогает лечить некоторые болезни, например ревматизм.

Лук-порей — двулетнее растение. В первый год он образует мясистый ложный стебель, называемый ножкой, который и идет в пищу. На второй год образуется цветоносный стебель, но семена вызревают только в южных районах. Лук-порей усиленно растет до поздней осени. Из его плоских линейных листьев можно есть только самые молодые.

Лук-порей очень холодостоек. Под достаточно глубоким снегом он может зимовать в открытом грунте. В южных районах хороший урожай порея можно получить, сея семена в открытый грунт, в средней полосе его выращивают из рассады.

Лук-батун и шнитт-лук не образуют луковиц, их выращивают ради листьев, обладающих острым вкусом и богатых витамином С. У лука-батуна листья трубчатые, крупные, отличаются более острым вкусом, чем

Лук-порей.

листья репчатого лука. У шнитт-лука листья шиловидные, очень нежные. Выращивают эти виды лука на одном и том же месте в течение 3—4 лет. Размножаются они главным образом семенами.

Плодовые овощи

Это однолетние, в большинстве своем теплолюбивые растения. Огурец, кабачок, патиссон, бахчевые культуры (арбуз, дыня, крупноплодная тыква) принадлежат к семейству тыквенных; помидор, баклажан, перец — к семейству пасленовых. К плодовым овощам относятся также и зернобобовые культуры — горох, фасоль, бобы (см. стр. 121).

Тыквенные — это однолетние растения с раздельнополыми цветками, мужские и женские цветки у них закладываются обособленно на одном и том же растении. Женские цветки легко узнать: у них есть завязь. Огурец и бахчевые культуры образуют длинные ветвистые стебли с усиками. Обычно такие стебли стелются по земле, но, если есть опора, они поднимаются по ней, цепляясь усиками. Кабачок и патиссон растут кустом. Огурец, кабачок, патиссон выращивают ради молодых нежных завязей, а у арбуза, дыни и крупноплодной тыквы снимают плоды в полной спелости, когда в них созревают семена.

Родина о г у р ц а — влажные тропические леса Индии, Индокитая, Южного Китая. Поэтому для хорошего роста и плодоношения ему требуется не только тепло и обильное питание, но и высокая влажность воздуха и почвы. Наиболее благоприятны для этой культуры годы с теплым летом и частыми теплыми дождями. Жаркое сухое или же холодное лето (особенно холодные ночи во время плодоношения) губительно отражается на растениях.

В южных районах нашей страны выращивают огурцы в открытом грунте, сея семена прямо в грунт, когда минует пора весенних заморозков. В более северных районах и в средней полосе надежнее выращивать огурцы из рассады.

Огурец — скороспелое, высокоурожайное растение. Плодоношение ранних сортов при благоприятных условиях начинается через 40—50 дней после появления всходов. Плод огурца растет быстро, его снимают уже через 7—10 дней после оплодотворения цветка (такой плод называется зеленцом). Для консервирования используют еще более молодые, 3—5-дневные завязи (корнишоны). Высокие урожаи огурцов можно получать, только часто собирая зеленцы. В начале плодоношения их собирают через 2—3 дня, а затем через день.

Огурец выращивают также в теплицах и парниках (см. стр. 162).

К а б а ч о к и п а т и с с о н относятся к виду обыкновенной кустовой тыквы. Первые плоды этих ценных овощей можно получить рано — через 65—70 дней после посева. Для получения раннего урожая в северных районах и в средней полосе их высаживают в открытый грунт рассадой, подготовленной в парниках, после того как прошли весенние заморозки. В теплое лето с достаточным количеством осадков они дают высокий урожай. У кабачков убирают 10—15-дневные завязи с неогрубевшей кожицей, сочной плотной мякотью. У патиссона завязи убирают еще раньше (не более 8—10 *см* в диаметре).

Бахчевые культуры очень требовательны к теплу. А р б у з ы и д ы н и — уроженцы сухих степей, родина арбузов — Южная Африка, а дынь — районы Малой и Средней Азии. Они хорошо переносят не только высокую температуру, но и значительную сухость воздуха. В таких условиях растения дают сахаристые и ароматные плоды.

Т ы к в а не так засухоустойчива и менее требовательна к теплу. Семена у нее начинают прорастать при температуре выше 13°.

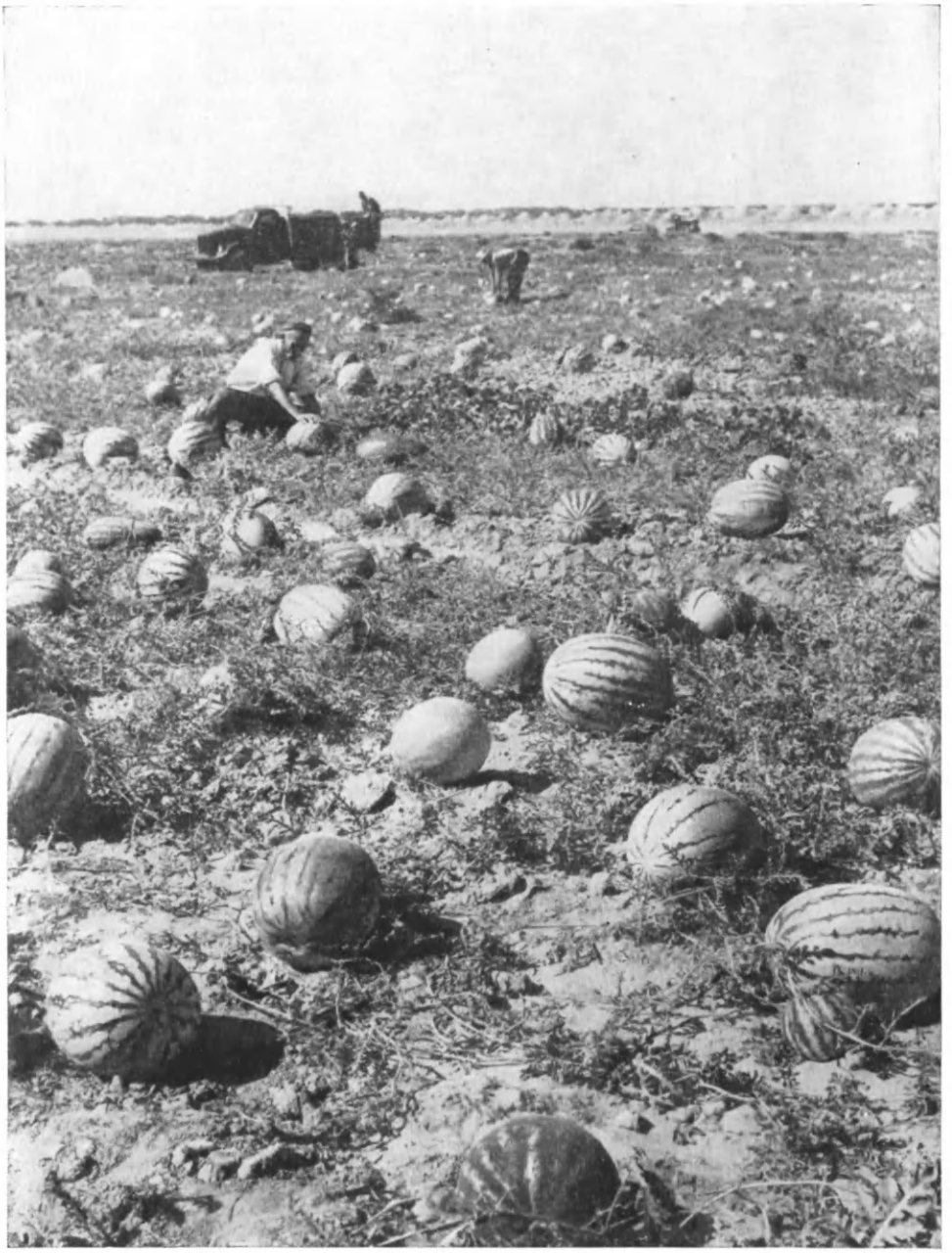
Основные районы возделывания бахчевых культур — Волгоградская, Ростовская области, Краснодарский край, Закавказье, Украина, среднеазиатские республики. В самых южных районах нашей страны на бахчах выращивают преимущественно дыни, севернее основные площади занимают арбузы, и еще севернее первое место на бахчах принадлежит тыкве.

Пасленовые овощные растения — п о м и д о р (томат), б а к л а ж а н, п е р е ц — теплолюбивые растения. Особенно требовательны к теплу баклажаны и перец, которые возделывают в основном в тех же районах, где и бахчевые. В южной зоне за годы Советской власти создана мощная консервная промышленность, а пасленовые овощи дают для нее ценное сырье.

Помидор менее требователен к теплу. Советские ученые-селекционеры вывели скороспелые и более устойчивые к пониженным температурам сорта помидоров. Эти сорта и особые приемы агротехники позволили значительно продвинуть культуру помидоров в более северные районы.

Баклажан.

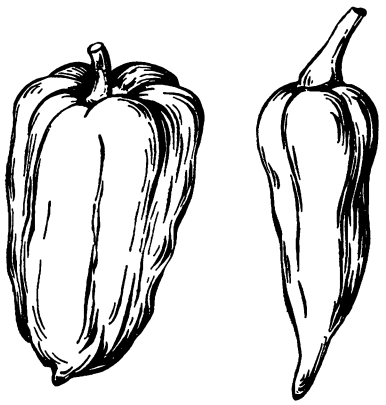
Растение помидора образует сильно разветвленный, полегающий куст с огромным количеством плодовых кистей. Так его можно выращивать только в южных районах, где



На совхозной бахче поспели арбузы (Казахская ССР).

долго не бывает морозов. В районах северной и средней полосы боковые побеги — пасынки— удаляют все или оставляют 2—3 верхних пасынка, что позволяет получать более ранний урожай плодов. Удаление всех пасынков, загущенная посадка и подвязка растений к кольям обеспечивают получение самых ранних и высоких урожаев, что имеет большое значение, особенно для более северных районов с коротким и прохладным летом. В районах северной и средней полосы выращивают помидоры в открытом грунте путем посадки рассады. В южных районах сеют семена и на постоянное место, когда не требуется ранний урожай.

В пищу идут плоды помидора (сочная ягода) в полной спелости. Они бывают оранжево-



Перец сладкий и острый.

красные, розовые, желтые. Одни сорта дают плоды очень крупные, у других они более мелкие. Плоды помидора очень богаты витаминами. Крупные, но еще зеленоватые плоды, снятые с растений, при определенных условиях краснеют (дозревают) и приобретают свойственный им вкус.

У баклажана стебель менее разветвленный, устойчивый, не нуждающийся в опоре. Плоды баклажана темно-фиолетовые. Их едят только в переработанном виде. При сильном повышении температуры, свыше 35°, в сочетании с засухой у баклажана опадают бутоны, растения поражаются болезнями.

Перец образует также слаборазветвленный куст с устойчивым стеблем. Бывают сорта перца сладкие и острые. У сладких перцев мясистые плоды используют для приготовления различных блюд, а также для консервирования. У острого перца плоды малосочные, их снимают в полной спелости и приготовляют из них перечный порошок.

Баклажаны и перцы даже в южных районах страны высаживают в открытый грунт рассадой.

Зеленные и многолетние овощи

Зеленные овощи — салат, шпинат, укроп — скороспелые, холодостойкие растения. Их листья богаты витаминами и минеральными солями. Эти овощи выращивают и в защищенном и в открытом грунте, высевая в несколько сроков. В открытом грунте листовой салат поспевает за 30—40 дней, а кочанный — за 60—90 дней. Особенно нежен листовой салат. Использовать его надо вскоре после уборки.

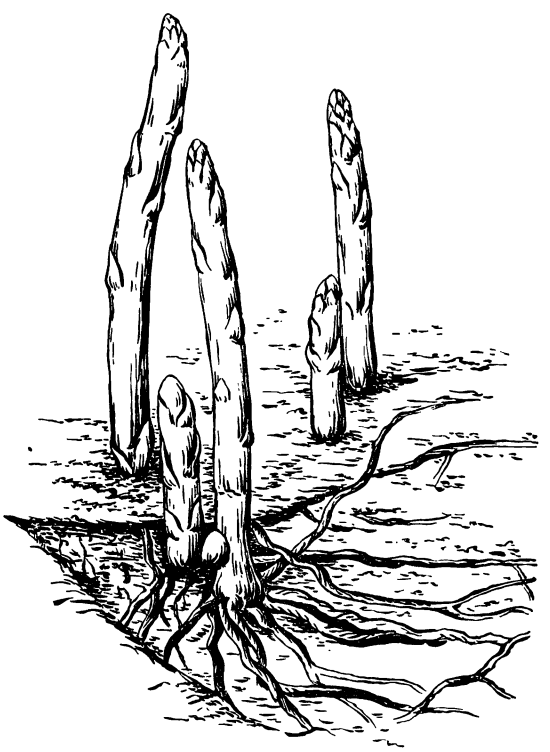
Так же быстро, как листовой салат, растет шпинат. Листья шпината особенно богаты витаминами. Их едят в вареном виде.

Молодая зелень укропа — ценная приправа к разным блюдам — поспевает примерно через 40 дней после посева. Более зрелый укроп (с соцветиями) используют при засолке огурцов.

К многолетним овощным растениям относятся щавель, ревень и спаржа. Их выращивают на одном и том же месте в течение нескольких лет. У этих растений к осени на корневищах и мясистых корнях с большим запасом питательных веществ закладываются почки, которые перезимовывают. Как только стает снег, из них начинают развиваться новые растения.

Листья щавеля можно собирать рано — вскоре после оттаивания почвы. Плантацию щавеля используют в течение трех лет, в дальнейшем листья мельчают и грубеют.

Из утолщенных черешков листьев ревеня приготовляют компот, кисель, начинку для пирогов, варенье. Молодые черешки содержат до 2% сахара, до 3,5% органических кислот,



В пищу идут вот такие молодые побеги спаржи. На переднем плане снят верхний слой почвы и видна корневая система растения.

Огурцы, цветная капуста, кабачки, белокочанная капуста — эти выходцы из теплых краев давно возделываются в средней полосе и даже севернее.

Плоды помидора очень богаты витаминами.

Редис, морковь, зеленый лук — ранние овощи средней полосы.

Так растет перец сладкий.

Эти ароматные сочные дыни выросли в Средней Азии, где жаркое, долгое, сухое лето.

Много вкусных блюд можно приготовить из плодов баклажана.

Астраханские арбузы издавна славятся своей сахаристостью и величиной.

минеральные соли, витамин С. Ревень дает урожай в первой половине мая.

С наступлением жаркой погоды черешки теряют свою пищевую ценность. Листья лучше не срезать, а осторожно выламывать у основания. На одном месте ревень выращивают 10—12 лет.

Спаржу выращивают ради ее сочных нежных молодых побегов. Они развиваются из зимующих почек корневища. Спаржа поспевает очень рано, вскоре после того, как стает снег, когда других свежих грунтовых овощей еще нет. На одном и том же участке спаржу выращивают 10—12 лет.

* * *

При выращивании овощных культур большое значение имеет правильный выбор сорта, наиболее пригодного для местных почвенных и климатических условий. Испытанием новых сортов и их районированием в нашей стране занимается Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Это учреждение подводит итоги испытания сортов и полученные результаты опубликовывает в «Каталоге районированных сортов сельскохозяйственных культур», где вы можете получить сведения о самых лучших для ваших мест сортах овощных растений.

Диковинный плод

В 1780 г. в Россию впервые были завезены из Европы плоды помидоров. Российский посол докладывал императрице Екатерине II о диковинном плоде:

— Итальянцы называют его «помо д'оро» — золотое яблоко, а более экзальтированные и эмоциональные французы за красоту и сочность дали ему название «пом д'амур» — яблоко любви. Однако гурманы считают новый плод ядовитым, вызывающим головную боль и тошноту. Поэтому яблоко любви разводят в Париже как декоративное растение.

В России помидоры долгое время не употребляли в пищу и разводили лишь в декоративных целях. И только с 1850 г., почти одновременно с картофелем, их стали возделывать как овощную культуру. Первые плантации были заложены в Крыму, в Грузии, в Астраханской губернии и Нижнем Поволжье.

ТЕПЛИЦЫ И ПАРНИКИ

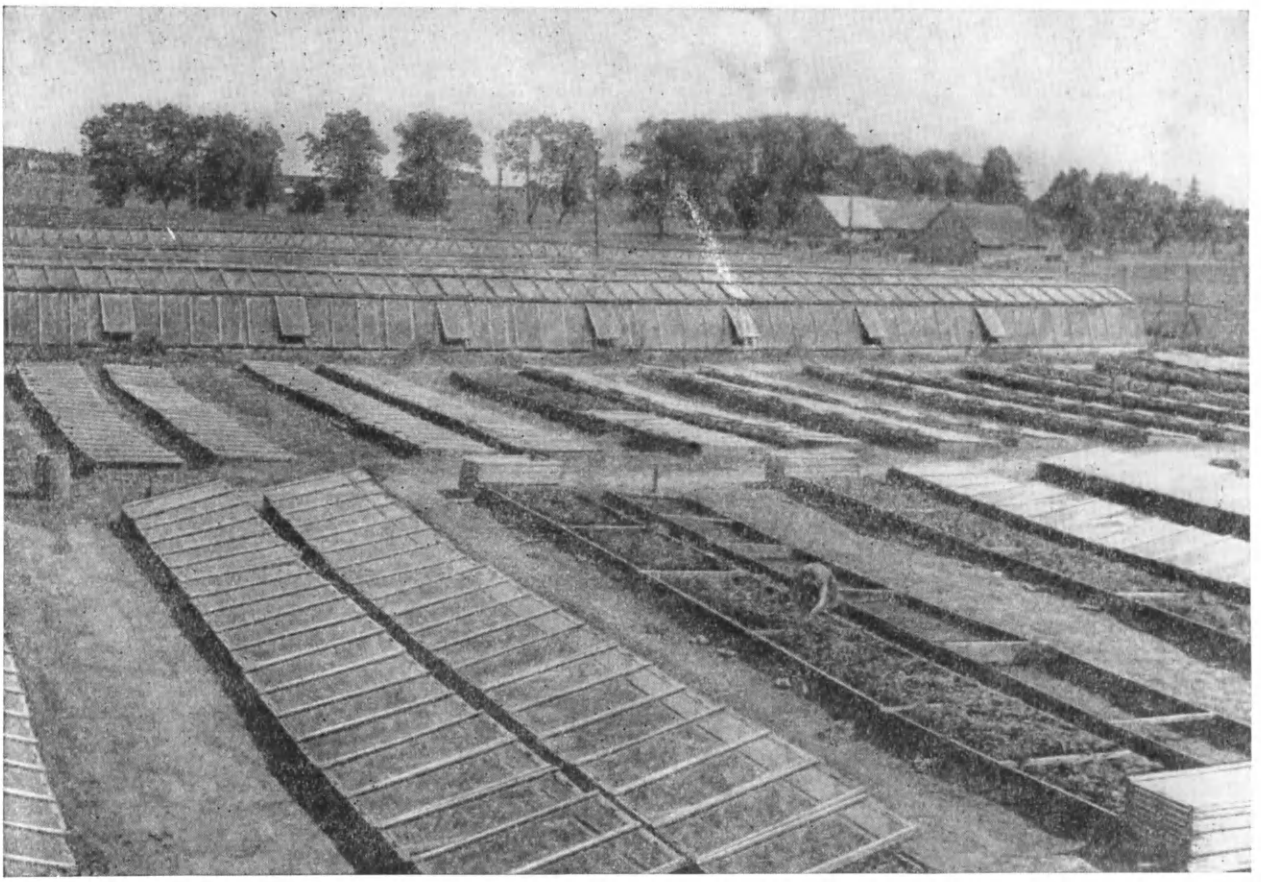
В северной да и почти во всей средней полосе нашей страны овощи с полей мы получаем в основном в конце лета и осенью. В остальное время года овощи поступают к нам из хранилищ или в консервированном виде. А в таких овощах гораздо меньше витаминов. Недостаток свежих овощей в нашем рационе особенно остро сказывается в конце зимы и в начале весны. Восполнять этот недостаток можно, выращивая свежие овощи в теплицах и парниках, т. е., как говорят овощеводы, в защищенном грунте.

Кроме того, в защищенном грунте выращивают рассаду многих овощных растений. Высаживая затем ее на поле или грядки, получают более ранний и обильный урожай.

Теплицы — это сооружения с остекленными кровлей и стенами. Теплицы обогреваются обычно горячей водой. Овощи выращивают на специально подготовленном плодородном грунте. Зимние теплицы дают нам свежие овощи круглый год, даже в самые темные и холодные месяцы (ноябрь — январь). В весенних теплицах, которые обогреваются меньше, растения выращивают только весной и летом.

Парники устроены проще. В них можно выращивать растения только весной. В средней полосе сеют или сажают растения в самые ранние парники в первых числах марта.

Самые распространенные — углубленные парники. Они представляют собой котлованы, вытянутые в длину с востока на запад. По краям каждого котлована делается обвязка из дерева или бетона. Парники накрывают остекленными рамами. Ширина парника рассчитывается по размеру стандартной парниковой рамы (160×106 *см*), а длина — на 20 парниковых рам. В крупном парниковом хозяйстве парники располагают кварталами примерно по 500 парниковых рам в каждом квартале. Парники обогреваются биотопливом (свежий навоз, мусор), горячей водой, иногда электричеством.



Общий вид колхозного парникового хозяйства. На переднем плане — парники, за ними — теплицы.

Какие же овощи выращивают в теплицах и парниках?

В самые темные и холодные месяцы года (ноябрь — январь) в зимних теплицах выращивают зелень лука, петрушки, сельдерея, свеклы. Зеленые листья этих растений образуются главным образом за счет питательных веществ, содержащихся в посадочном материале — луковицах, корнеплодах,—поэтому для роста их нужно не так много света. Такое выращивание зелени называют в ы г о н к о й.

Для выгонки зеленого лука чаще всего используют репчатый лук диаметром 3—4 *см* (лук-выборок). Выборок высаживают в легкую перегнойную почву «мостовым» способом, т. е. почти вплотную друг к другу. Луковицы раскладывают, а затем засыпают легкой почвой и слегка уплотняют ее с поверхности. При температуре воздуха в теплице 20—22° листья лука уже через 25 дней достигают высоты 30—35 *см*, и его убирают. Урожай зеленого лука составляет 10—16 *кг* с 1 *м*^{2}.

Для выгонки зелени петрушки, сельдерея, свеклы отбирают корнеплоды весом от 50 до 100 *г* и высаживают их тоже «мостовым» способом. Убирают урожай через 30—50 дней. С 1 *м*^{2} получают 5—8 *кг* зелени петрушки и свеклы, а сельдерея — 9—10 *кг*.

Выгонку зелени на одной и той же площади повторяют два-три раза, меняя только культуры.

В половине декабря в средней полосе, а в южных районах и раньше в зимних теплицах начинают выращивать в торфо-перегнойных горшочках рассаду двух основных культур — огурцов и помидоров. Выращивают в это время главным образом Клинский многоплодный огурец, менее требовательный к свету и высокоурожайный. В теплицах его выращивают уже более 100 лет. Если Клинский огурец в сред-

ней полосе посеять на рассаду в половине декабря, он вступает в пору плодоношения уже в начале марта и даже в конце февраля.

В зимнее время для нормального роста растений естественного освещения в теплице недостаточно. Поэтому применяют дополнительное освещение электрическими лампами, чаще всего лампами дневного света.

В грунтовых теплицах рассаду высаживают двухстрочными лентами, расстояния между лентами — 60 — 70 *см*, между рядами в ленте — 50 *см* и между растениями в рядах — 30—35 *см*.

Полегающий стебель огурца подвязывают вертикально к шпалере, что позволяет на 1 $м^2$ размещать до шести и более растений.

Огуречные теплицы вентилируют только тогда, когда растениям угрожает перегрев, т. е. при температуре 30—32°. В теплице поддерживают высокую влажность воздуха.

Несмотря на то что в теплицах применяют грунт очень плодородный, нужно растения подкармливать, чтобы получить высокие урожаи огурцов. Для подкормок используют коровий навоз, который в 3—4 раза разбавляют водой. Подкормки органическими удобрениями чередуют с подкормками из минеральных удобрений.

Для опыления цветков в теплицах устанавливают ульи с пчелами.

Урожай огурцов — 15—25 *кг* с 1 $м^2$ площади теплицы. В весенних теплицах, так же как и в зимних, выращивают главным образом огурцы. Если весенние теплицы обогреваются, то в средней полосе занимают их под огурцы в первой половине марта. Выращивают в это время раннеспелый, более требовательный к свету сорт огурца — Неросимый.

Помидоры выращивают в теплицах реже. От посева до начала плодоношения помидора проходит 110—120 дней, тогда как огурец дает урожай уже через 60—70 дней. И урожай помидоров примерно в два раза ниже, чем урожай огурцов.

Зимняя грунтовая теплица. Для обогрева ее по трубам, из которых собран каркас, подается горячая вода.

Под полиэтиленовой пленкой можно вырастить прекрасные овощи или рассаду.

Для зимних теплиц рассада помидора выращивается в те же сроки, что и рассада огурца. Только в торфо-перегнойные горшочки высевают не пророщенные семена, а пикируют (высаживают) сеянцы, т. е. всходы, помидора.

Когда растения образуют бутоны на первой цветочной кисти, рассаду высаживают в грунтовых теплицах двухстрочными лентами при расстояниях 70—80 *см* между лентами, 50—60 *см* между рядами в ленте и 40—45 *см* между растениями в рядах. Растения подвязывают к вертикальной шпалере. При высадке рассады в каждую лунку вносят 3—5 *г* гранулированного суперфосфата.

Теплицу необходимо усиленно проветривать, чтобы снижать влажность воздуха, особенно во время цветения растений. До начала плодоношения растения поливают редко, а в период роста плодов чаще. Повышенное содержание углекислоты в воздухе теплицы способствует более раннему плодоношению помидоров, так же как и огурцов.

Чтобы правильно составить подкормки, надо знать, какие питательные вещества содержатся в почве, и уметь определять (путем анализов) обеспеченность растений отдельными элементами минерального питания (см. стр. 438).

Чтобы получить ранний урожай, очень важно удалять боковые побеги (пасынки). У высокорослых сортов помидора удаляются все пасынки.

Раннеспелые сорта выращивают в два стебля, оставляя самый верхний пасынок.

Урожай помидоров — 8—11 *кг* с 1 *м*².

В парниках раньше всего выращивают зеленый лук, редис, шпинат, укроп, салат (в средней полосе начиная с марта). Несколько позже — огурцы и помидоры.

Зеленый лук так же, как и в теплицах, выращивают из выборка репчатого лука, посаженного мостовым способом. Под раму высаживают 12—16 *кг* выборка, а урожай зеленого лука получают до 30 *кг* и выше.

Редис, шпинат и укроп выращивают в парниках из семян. Для парниковой культуры редиса используют сорта с небольшой ботвой (Сакса, Рубин). Сеют отборными, крупными семенами. Семена шпината и укропа прорастают очень медленно, поэтому перед посевом их в течение двух-трех суток намачивают в теплой воде, которую ежедневно меняют.

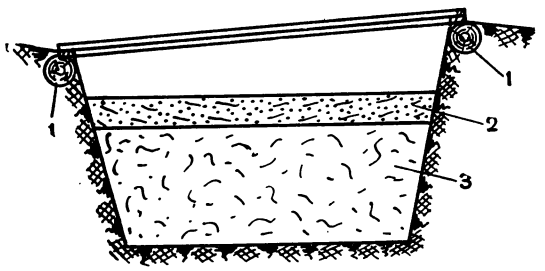
Семена редиса, шпината, укропа высевают рядками с расстояниями 6—7 *см*, глубина заделки не больше 1 *см* (семена шпината и укропа заделывают мельче).

До появления всходов в парниках поддерживают температуру 20°, затем ее снижают до 10—12°, а для редиса — до 6—8°, чтобы всходы не вытянулись. Такую температуру поддерживают 3—4 дня, пока не окрепнут всходы, затем ее повышают до 14—16°.

Через 30—40 дней после всходов редис, шпинат, укроп дают готовую продукцию. Овощеводы-передовики получают 25—30 и более пучков редиса с одной рамы парника (в пучке — 10 корнеплодов). Урожай шпината и укропа — 2—3 *кг* с одной рамы.

Салат в парниках в ранние сроки выращивают преимущественно рассадным способом. Семена в конце января высевают в теплице. Через 30—40 дней рассаду с 3—4 настоящими листьями высаживают в парники, размещая по

400 растений под раму (6×6 *см*). После высадки в парниках в солнечные дни поддерживают температуру 20—25°, а в пасмурные — 15—16°. Поливают салат умеренно, при избытке влаги растения легко подвергаются грибным заболеваниям. Салат готов к уборке через 20—40 дней после высадки рассады. Урожай его достигает 4 *кг* с одной рамы.



Устройство парника:
1 **— рама;** ***2*** **— почва;** ***3*** **— биотопливо (навоз).**

Огурцы и помидоры выращивают в парниках также рассадным способом. Огурец — ведущая парниковая культура. Урожаи его достигают 25 *кг* и более с одной рамы. Чтобы получить ранний урожай, огурец в парниках обычно выращивают второй культурой после зеленого лука, шпината, редиса, от которых парник (в средней полосе) освобождается в первой половине апреля. Рассаду огурца для посадки в середине апреля выращивают в теплицах в торфо-перегнойных горшочках; высаживают рассаду с 4—5 настоящими листьями.

В парниках чаще всего выращивают огурец сорта Неросимый. Рассаду его высаживают по 6—8 растений под раму.

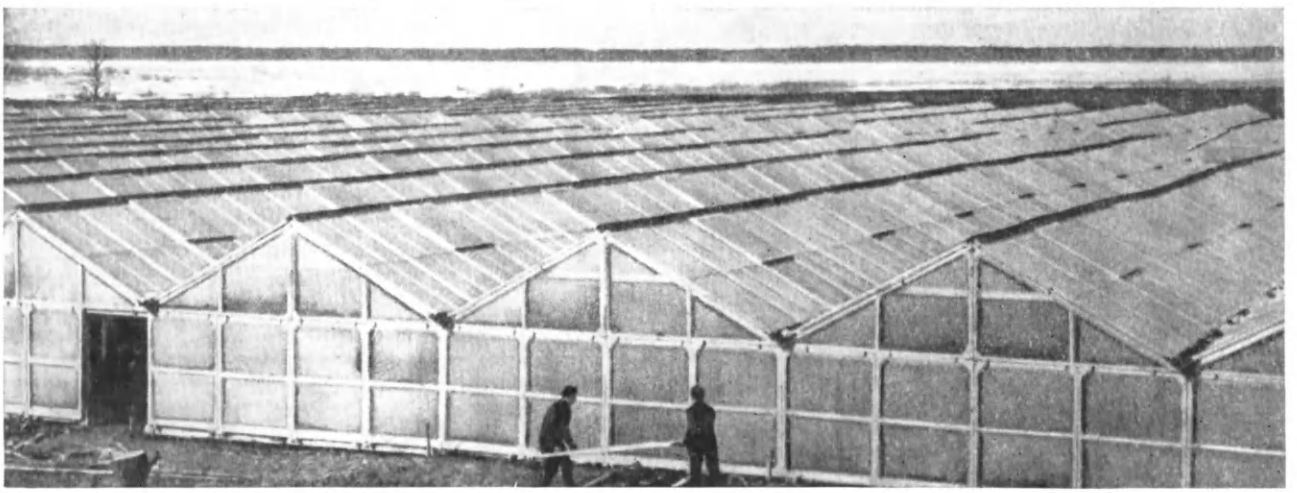
Для огурцов температуру поддерживают днем в пасмурную погоду в пределах 20—22°, в солнечную до 30°, а ночью 16—18°, в период плодоношения не ниже 20°.

В парниках, как и в теплицах, поддерживается высокая влажность воздуха, рамы с парников в летние месяцы не снимают. Чтобы растения не перегрелись, при температуре свыше 30° парники вентилируют, а стекло сверху забрызгивают разведенным в воде мелом. В холодное время растения поливают теплой водой. Подкормки дают такие же, как и в теплицах. Плоды собирают осторожно, не сдергивая с места укоренившихся плетей.

Рассада помидора готовится со значительным «забегом» — с бутонами на первой кисти. Под парниковую раму высаживают от 9 до 16 растений. Рассаду высаживают в парники наклонно и пришпиливают ее к почве, чтобы листья не касались стекла парниковых рам, так как они могут подмерзнуть. Как только пройдут весенние заморозки, рамы с парников снимают, а помидоры поднимают и подвязывают к кольям или шпалерам. Ухаживают за ними так же, как и в теплицах. Средний урожай помидоров — 12—14 *кг* с одной рамы; передовики получают свыше 25 *кг*.

Как вырастить в парнике рассаду, вы прочтете на страницах 450—452.

Теперь созданы парники и весенние теплицы нового типа — с пленочными покрытиями. Они сравнительно недороги и удобны.



Так выглядят теплицы, покрытые полиэтиленовой пленкой.

Гидропоника

Тысячелетия человек знал, что для выращивания хлеба, овощей, хлопчатника и других культур нужна земля. Землю крестьянин любовно называл кормилицей. Без нее не мыслилось сельское хозяйство.

Еще в прошлом веке физиологи и агрохимики выяснили, что для нормального роста и плодоношения растениям нужны вода, воздух и питательные вещества. Воду и воздух доставить растениям нетрудно, а питательные вещества—это не что иное, как раствор минеральных солей.

Уже тогда были сделаны первые попытки выращивать растения без земли, путем водной культуры.

А совсем недавно в сельском хозяйстве, в овощеводстве, родился новый метод выращивания растений — гидропоника. В общих чертах смысл этого метода заключается в следующем. В теплицах растения размещаются на «безжизненных» камнях (керамзите, гравии), насыпанных в водонепроницаемое корыто — поддон. Корни растений периодически орошаются раствором минеральных удобрений. В ленинградском совхозе «Тепличный», например, питательный раствор на тонну воды содержит (в

граммах) азотнокислого аммония 200, азотнокислого калия — 500, суперфосфата — 550, сернокислого магния—300, сернокислого железа — 22, борной кислоты — 2,9, сернокислого марганца — 1,9, сернокислого цинка — 0,2, сернокислой меди — 0,2 и серной кислоты — 0,9.

Гидропонный метод выращивания овощей намного облегчает труд в тепличном хозяйстве: не надо заготавливать плодородную землю, упрощается борьба с болезнями и вредителями растений. Причем овощи дают более высокие урожаи. Например, в Агрофизическом институте получают средний урожай помидоров на гидропоне 180—200 *т* с гектара, а в теплицах с обычным грунтом — 66 *т*.

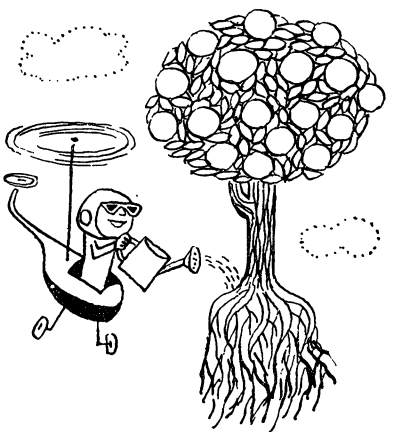
С внедрением гидропоники стало возможно автоматизировать процесс возделывания овощей.

Все это открывает перед овощеводством новые горизонты, переводит его на промышленную, индустриальную основу. Теплицы, где выращивают овощи методом гидропоники, есть под Москвой, Киевом, Ленинградом, Свердловском, Новосибирском, на Кавказе, в Коми АССР (г. Ухта) и в других местах.

В последние годы гидропоника вышла из теплиц под открытое небо. Большую роль она стала играть в производстве зеленых кормов для животных в зимнее время.

Овощи в воздухе

Гидропоника — относительно молодое направление в овощеводстве, но есть еще более «юное» — аэропоника. Она зародилась в нашей стране. Выращивать растения новым способом предложил в 1910 г. профессор Арциховский. В наши дни сотрудник Научно-исследовательского института овощного хозяйства И. Г. Мураш применил его в производстве и стал выращивать овощи без земли и гравия, на весу, в воздухе. Первая аэропоническая установка была сооружена в подмосковном совхозе «Марфино». Для этого в теплице установили легкие стеллажи с отверстиями,



к которым прикрепили сетчатые мешочки. Рассаду растений размещают в этих мешочках. Корни, густо пронизывая сетку, висят в воздухе. Снизу они периодически смачиваются питательными растворами, которые подаются по трубам и затем распыляются пульверизаторами.

Аэропоника позволяет полностью автоматизировать процесс выращивания овощей.

Возможно, что в будущем на космических кораблях, отправляющихся в межпланетные путешествия, в оранжереях будут работать именно такие установки.

Рис под химической пленкой

Во многих странах в последние годы все шире применяют теплицы, покрытые не стеклом, а тонкой полиэтиленовой или полихлорвиниловой пленкой. Толщина ее совсем ничтожна — каких-нибудь 40—50 микрон, но она обеспечивает отличную теплоизоляцию, лучше стекла пропускает нужные растениям ультрафиолетовые лучи. Пленочные теплицы имеют более легкие конструкции.

Полиэтиленовые покрытия парников и теплиц оказались лишь первым шагом. В Японии сделан уже второй. Здесь стали накрывать пленками целые поля. Сейчас уже на десятках тысяч гектаров под такими «химическими крышами» выращиваются овощи. Особенно же выгодным оказалось сплошное обтягивание полихлорвиниловой пленкой рисовых полей. На таких плантациях в ряде районов страны теперь получают по два урожая белого зерна в год.

ПЛОДОВЫЙ САД И ЯГОДНИКИ

Конечно, каждый из вас любит румяные наливные яблоки, сочные груши, матовые синечерные сливы, ароматные персики, покрытые легким пушком. А земляника, смородина, малина! Плоды и ягоды консервируют, сушат, из них готовят варенья, соки, напитки.

Много тысяч лет назад люди довольствовались плодами и ягодами дикорастущих деревьев, кустарников и трав. Множество таких растений встречается и сейчас в Европе, Азии и других частях света. Дикорастущие яблони, груши, айва, инжир, боярышник, малина, смородина, крыжовник, земляника, ежевика, клюква, брусника, черника, лещина, грецкий орех — неисчерпаемое богатство наших лесов.

До нас не дошли сведения о том, как возникли в древности новые, культурные формы плодовых растений. Очевидно, самыми различными путями. Понравились вкусом и внешним видом плоды — человек выращивал из их семян сеянцы и выбирал лучшие или же пересаживал поближе к жилью дички из леса. При помощи насекомых происходило естественное скрещивание, после чего от случайного посева семян получались новые сеянцы. И снова человек отбирал лучшие. Постепенно люди ввели в культуру самые разнообразные плодовые растения.

Народы юга Европы и Передней Азии занимались плодоводством задолго до нашей эры. На территории нашей страны, на Черноморском побережье, первые плодовые сады появились тоже до нашей эры. В конце X в. укрепились торговые связи древней Руси с Грецией, и оттуда культура плодоводства проникла внутрь нашей страны. Киев был первым центром плодоводства в древней Руси, затем им стала Москва.

В царской России агротехника в садах была низкой, потому и урожаи были невысокими.

Большую роль в развитии плодоводства в СССР сыграли работы И. В. Мичурина, который разработал методы создания новых сортов с желательными для человека качествами (см. т. 4 ДЭ, ст. «Иван Владимирович Мичурин»). Благодаря ему, а также работам его учеников и последователей плодоводство вышло далеко за пределы сравнительно ограниченного района, где оно велось испокон веков. Теперь им успешно занимаются на Урале, в Сибири, Алтайском крае, в северных областях Европейской части СССР.

Передовые совхозы и колхозы получают высокие урожаи плодов и ягод. Так, в совхозе им. Ленина Московской области со 100 *га* сада получают ежегодно 8—10 тыс. *ц* плодов. Высоки урожаи и в совхозе им. Фрунзе Молдавской ССР: 80—156 *ц* яблок, груш и других плодов с гектара. Некоторые совхозы Крыма получают до 200 и даже 300 *ц* плодов с гектара. Садоводство приносит большие доходы. Многие колхозы и совхозы страны, имеющие по 100—200 *га* садов и ягодников, стали миллионерами.

В нашей стране культивируется около 40 плодовых пород. Главнейшие из них относятся к следующим группам: семечковые — яблоня, груша, айва, рябина, боярышник; косточковые — вишня, слива, черешня, абрикос, персик; ягодные — смородина, крыжовник, малина, ежевика, земляника; цитрусовые — лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут; орехоплодные — грецкий орех, фундук, лещина, сладкий каштан (рис. 1).

Плодовые и ягодные растения многолетние. Маслина и сладкий каштан живут тысячу лет, грецкий орех — до 100—300 лет, яблоня и груша — до 100 лет, смородина и малина — до 25 лет, земляника — до 5—6 лет.

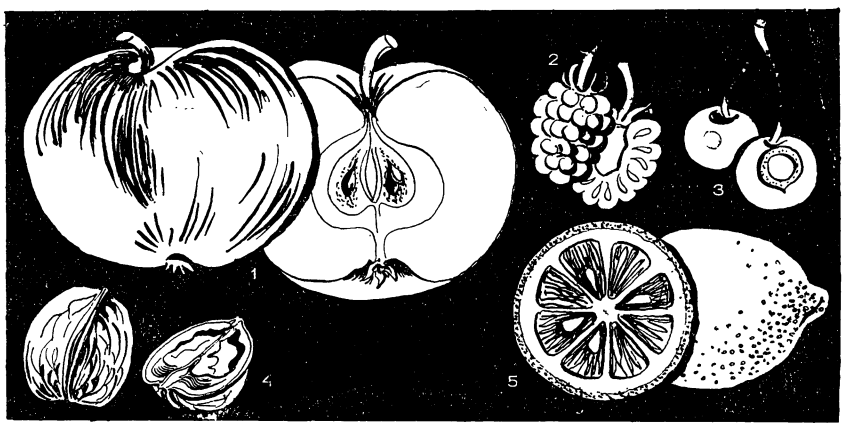


Рис. 1. Основные группы плодовых растений: *1* — семечковые (яблоня); *2*— ягодные (малина); *3*— косточковые (вишня); *4*—орехоплодные (грецкий орех); *5* — цитрусовые (лимон).

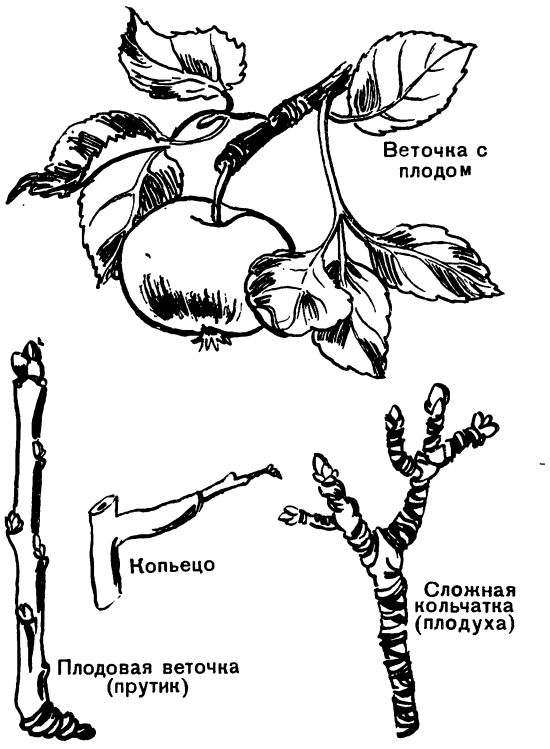


Рис. 2. Плодовые и вегетативные образования яблони.

Каждое растение имеет три основных вегетативных органа: лист, ствол (стебель) и корень. Ветви, почки, цветки и другие органы называют образованиями растений. Породы отличаются своими плодовыми образованиями. Например, у семечковых образуются кольчатки, плодовые прутики, копьеца и плодушки (рис. 2). У косточковых — шпорцы, букетные веточки, кольчатки.

Нижняя часть ствола дерева до первого ответвления называется штамбом. Крону дерева составляют скелетные ветви и сучья и обрастающие ветви. У плодовых деревьев развивается мощная корневая система, в которой различают горизонтальные и вертикальные корни (рис. 3).

Почки бывают вегетативные, из которых развиваются ветви или листья, и цветочные (плодовые). У одного и того же дерева плодовые почки крупнее и более округлой формы, чем вегетативные.

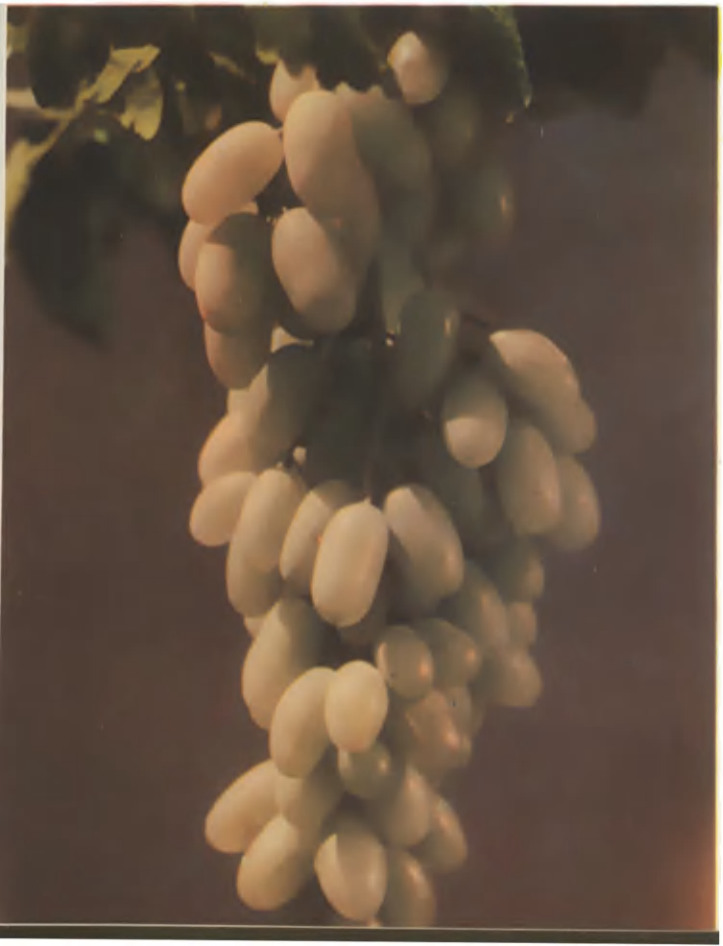
Некоторые сорта вишни, айвы, абрикоса, сливы и почти все сорта персика могут давать урожай после опыления пыльцой того же сорта — это сорта самоплодные. Сорта черешни, почти все сорта яблони, груши, большинство сортов вишни перекрестноопыляющиеся (самобесплодные). При посадке сада следует учитывать, что перекрестноопыляющиеся растения дают урожай, если рядом растут сорта-опылители, а у самоплодных при опылении цветков другим сортом увеличивается урожай. Орехоплодные растения опыляются при помощи ветра, а все остальные растения — насекомыми, главным образом пчелами.

Большинство сортов яблони, груши, сливы, персика и других растений не дает корневых отпрысков, и побеги их слабо или совсем не укореняются. Поэтому садоводы размножают их прививкой (см. стр. 443). Растение, на которое прививают тот или иной сорт, называют подвоем, а прививаемое растение — привоем. Благодаря прививке лучше сохраняются особенности размножаемых сортов. Плодовые растения размножают семенами только при выращивании подвоев, а также при выведении новых сортов. Подвой влияет на жизнедеятельность привоя, его развитие, время вступления в пору плодоношения, долговечность, урожайность, качество плодов. Примером могут служить карликовые деревья, привитые на слаборазвитых, вегетативно размноженных подвоях. Слаборослые деревья (карликовые и полукарликовые) отличаются от сильнорослых не только размерами, но главным образом тем, что они вступают в плодоношение раньше на 3—6 лет и в 10—12 лет дают при хорошем уходе до 30 *т* и более плодов с гектара.

В зависимости от состава почвы, подвоя и привоя и ухода за деревом его корневая система располагается на разной глубине. Так, вертикальные корни в северной зоне доходят до 1—2 *м*, в средней — до 2—4,5 *м*, в южной — до 9—9,5 и даже до 12 *м*. У плодового дерева громадное количество всасывающих корней, общая протяженность их достигает нескольких десятков километров. Корни усиленно растут в течение всего вегетационного периода, но особенно в середине и в конце лета, когда рост побегов замедляется. Осенью в корневой системе накапливаются запасы питательных веществ, благодаря чему растения лучше перезимовывают.

Осенью плодовые растения умеренных широт сбрасывают листья, жизненные процессы у них резко замедляются. Зимой растения на-

Вверху — слива сорта Анна шпет и груша Бере зимняя Мичурина; внизу — яблоки мичуринского сорта Бельфлер рекорд и земляника Ранняя мосвира.



ходятся в состоянии покоя. Однако и в этот период они продолжают дышать, хотя и значительно медленнее. В побегах и ветвях накопленный осенью крахмал преобразуется в сахар и жиры, которые защищают растения от вымерзания. Весной растение просыпается. Раздвигаются наружные почечные чешуи. Это начало вегетации. Затем наступают другие фенологические фазы (фенофазы): распускаются почки, формируются и выдвигаются соцветия, растения цветут, завязываются плоды, раскрываются листья и т. д. В зависимости от сорта и породы сроки фенофаз различны.

Требования к условиям среды у плодовых деревьев и ягодников изменяются с возрастом. Зная биологию растений и используя различные агротехнические приемы, можно получать ежегодно высокие урожаи.

Выбор места, тщательная подготовка почвы и правильная закладка сада — основа для выращивания высокоурожайных и долговечных насаждений. Для плодового сада нужно теплое, защищенное место, поэтому часто вокруг сада создают защитные насаждения из местных лесных пород. Для посадки используют двухлетние саженцы, выращенные обычно в питомнике. Как самому вырастить саженцы яблони, вы прочтете на страницах 443—444.

Очень важно, чтобы плодовое дерево было способно удерживать большой урожай плодов, важно также регулировать процессы роста и плодоношения. Для этого формируют крону дерева обрезкой. Формируют крону еще в питомнике и продолжают делать это, пока не будет создан прочный скелет дерева.

Плодовые сады первые 2—3 года не удобряют, еще действуют удобрения, заложенные при посадке сада.

Лучшие органические удобрения для садов — навоз и компост (см. стр. 83). Минеральные удобрения — азотные (аммиачная селитра или сульфат аммония), фосфорные (суперфосфат), калийные (калийная соль). Органические удобрения вносят раз в два года, минеральные удобрения— ежегодно, фосфорные и калийные, как правило, вносят осенью, азотные — весной и в период вегетации деревьев. Нормы удобрения и подкормок зависят от местных условий, от состояния плодовых насаждений, их возраста и урожайности.

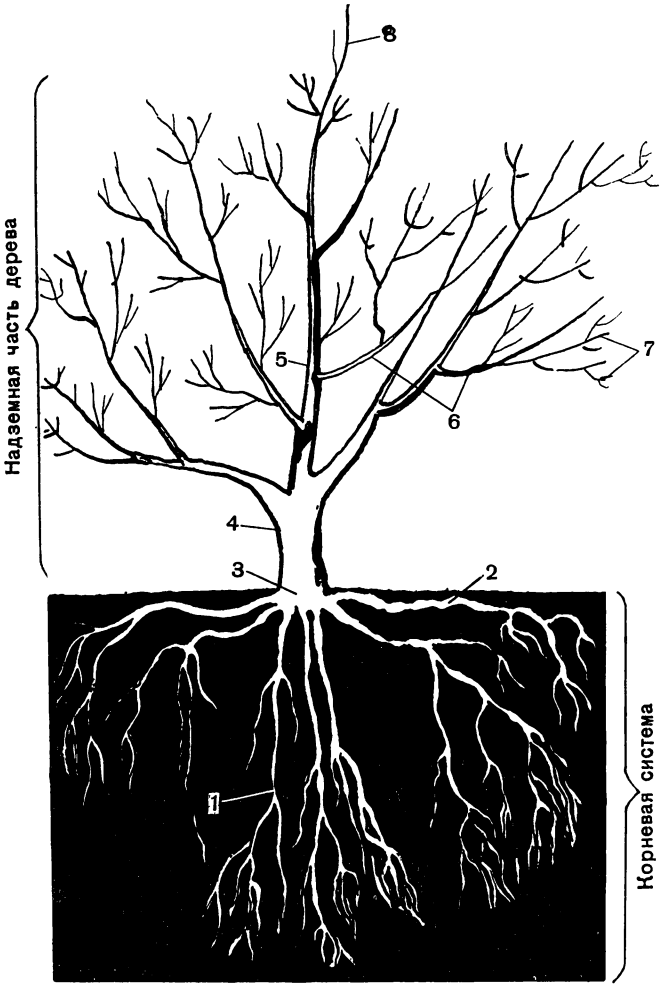


Рис. 3. Основные органы плодового дерева: *1* — вертикальный корень; *2*—горизонтальный корень; *3*—корневая шейка; *4*—штамб; *5*—проводник (ствол); *6*—скелетные ветви; *7*—обрастающие ветви; *8*—побег продолжения.

Со вступлением деревьев в пору плодоношения в саду высевают травы-медоносы (фацелию и др.), сидераты — зеленые удобрения (фацелию, чину, сидеральный горох и др.) или же содержат почву под черным паром. Очень ценное зеленое удобрение — бобовые, обогащающие почву азотом. На поливных землях черный пар можно чередовать с многолетними травами. Орошение сада способствует лучшему росту и плодоношению деревьев и повышает их зимостойкость.

Очень важно защищать плодовые растения, особенно молодые, от вредителей и болезней. Здесь на помощь садоводам приходит агротехника и химия. Насаждения опрыскивают и опыляют ядохимикатами: анабазинсульфатом

Сорта винограда: вверху — Мускат белый (Краснодарский край) и Кишмиш черный (Узбекская ССР); внизу — Ицаптук (Армянская ССР) и Штур-ангур (Узбекская ССР).

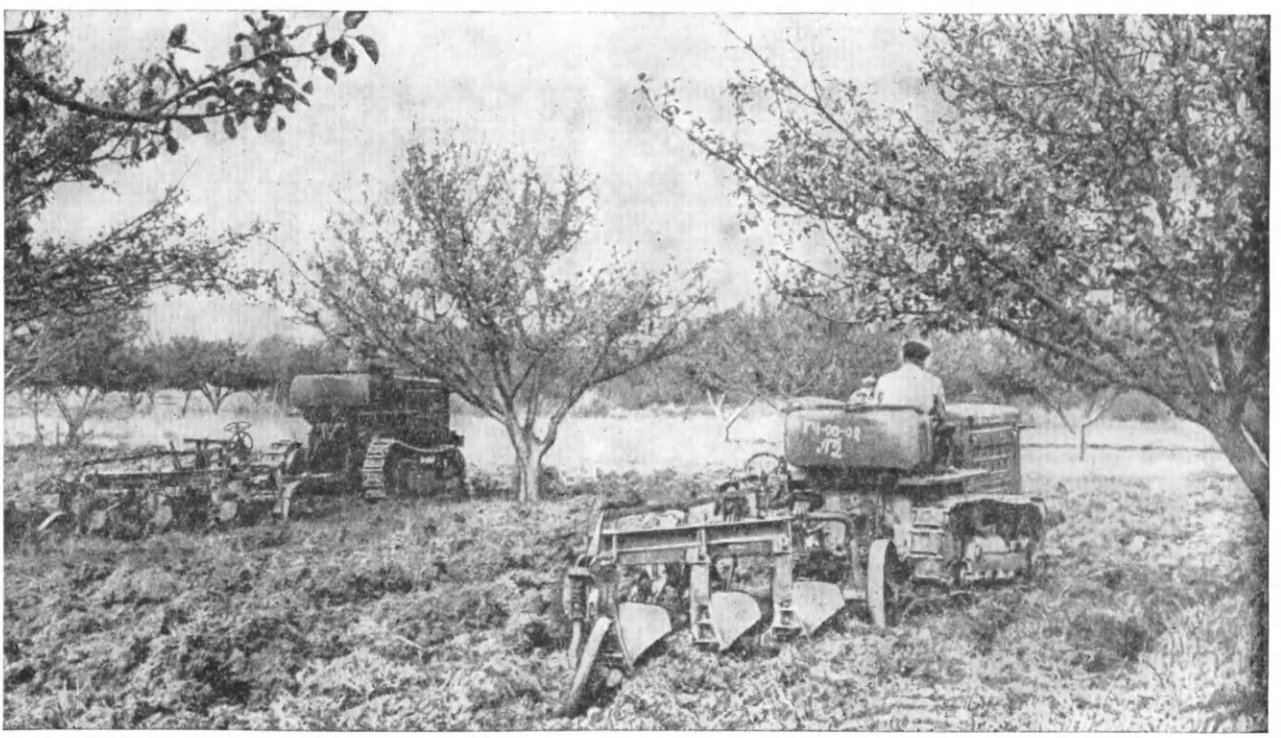
(против тлей и грушевой медяницы), бордоской жидкостью (против парши и других грибковых болезней), гексахлораном (против тлей, грушевой медяницы, плодовых пилильщиков).

Поздней осенью и ранней весной следует побелить штамбы известковым молоком с примесью медного купороса, это предохранит их от солнечных ожогов. Во время цветения деревьев могут быть заморозки, которые повреждают бутоны, цветки и завязи плодов. От заморозков сад защищают дымом или дождеванием — опрыскиванием растений. Вода при замерзании отдает свое тепло, и температура воздуха часто не опускается ниже 0°.

В первые годы в молодом саду в междурядьях сажают огородные и бахчевые культуры. Со вступлением сада в полное плодоношение занимать междурядья этими культурами нельзя. Осенью, после опадения листьев, всю свободную площадь перепахивают. Приствольные круги перекапывают вручную, но так, чтобы не повредить основные корни. В течение всей жизни сада ведут борьбу с сорняками, разрыхляя почву или применяя гербициды (см. стр. 195). Лучший из них — симазин.

У я г о д н ы х растений свои особенности: они раньше вступают в пору плодоношения, например: земляника плодоносит со второго года, малина, смородина и крыжовник — с третьего. Плодоносят они обильно и ежегодно. Ягоды созревают обычно раньше, чем плоды у семечковых и косточковых пород. Ягодные растения быстро и легко размножаются: земляника размножается делением кустов и усами; малина и ежевика — корневыми отпрысками, корневыми черенками, делением кустов; смородина и крыжовник — отводками; смородина — одревесневшими черенками. (О выращивании ягодных растений вы прочтете на страницах 447—450.)

В северо-западных районах, в центральной полосе ведущая ягодная культура — земляника (часто ее неправильно называют клубникой), в восточных областях страны — черная смородина. Для малины наиболее благоприятны условия центральной полосы Союза и менее благоприятны условия южных районов. При закладке ягодников имеет большое значение правильный выбор места, подготовка почвы, высокое качество посадочного материала



Обработка междурядий в плодовом саду.

Черешня цветет.

и техника посадки. Земляника и малина плохо переносят сильный солнцепек на участках, открытых ветрам, и хорошо растут на местах, защищенных садозащитными полосами. Для крыжовника и смородины участки должны быть хорошо освещены солнцем, защита от ветров им тоже нужна. Непригодны для ягодных культур участки с высоко стоящими грунтовыми водами. Особенно вреден избыток влаги крыжовнику и малине.

Ягодные культуры хорошо растут и плодоносят на суглинистых или супесчаных почвах, богатых перегноем.

Для успеха садоводства большое значение имеет выбор сортов. Сорта должны быть высокоурожайными, хорошо приспособленными к местным условиям. Так, сорт яблони Антоновка распространен почти во всех областях РСФСР, УССР, БССР; Анис алый — в Поволжье и центральной полосе СССР; здесь же распространен один из лучших сортов И. В. Мичурина — Пепин шафранный; Боровинка встречается почти во всех зонах СССР. Сорта яблони Ранет Симиренко, Ранет шампанский распространены на юге страны. Многие сорта яблони, выведенные И. В. Мичуриным, среднерусские и сорта новой селекции выращивают во многих районах Сибири и Урала, где часто деревьям придают распластанную, стелющуюся форму, чтобы легче было утеплять их на зиму снегом.

Сорта груши Бере боск, Вильямс летний районированы в южной зоне плодоводства; Бере зимняя Мичурина — в центральных и северных областях СССР; Бессемянка — в Поволжье, центральных и северо-западных районах РСФСР, УССР, БССР и прибалтийских республиках. Есть много и других хороших сортов.

Сорта вишни Владимирская, Лотовая распространены почти во всех районах страны, особенно в центральной полосе; наиболее широко распространен в СССР сорт Гриот остгеймский.

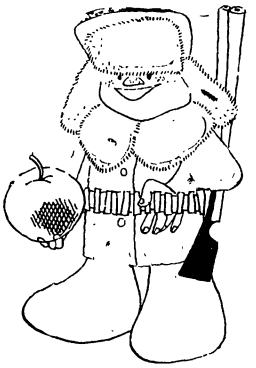
Районирование и распространение сортов зависят от их урожайности, качества, устойчивости к неблагоприятным внешним условиям зимы, засухи и др.

Побелка плодовых деревьев.

«Яблочный календарь»

Один из соратников И. В. Мичурина — старейший селекционер-плодовод Семен Федорович Черненко разработал своеобразный «яблочный календарь». Смысл его заключается в следующем.

Селекционер вывел такие сорта яблонь, которые позволяют круглый год, без перерыва, иметь свежие яблоки. Так, если плоды сорта Июльское созревают уже в двадцатых числах июля, то зимние яблоки сорта Пепин Черненко легко хранятся до нового урожая. Между ними поспевают поочередно плоды Превосходного розового, Нежного, Оранжевого, Богатыря, Суворовца и других сортов.



ВИНОГРАД

Все мы любим вкусный, освежающий виноград с его тонким ароматом. Виноград — единственное растение, плоды которого окрашены в полном смысле слова во все цвета радуги: красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий, фиолетовый. Окраска то равномерно разливается по всей ягоде, то бывает более густой или переходит в другой цвет, образуя «загар» на стороне, обращенной к солнцу. Часто ягоды от тонкого воскового налета становятся нежно-матовыми, а иногда, наоборот, словно горят на солнце и просвечивают насквозь так, что видны семена. Виноград поражает нас не только красотой, но и размерами гроздей. В Узбекистане отдельные грозди местных сортов достигали 5—6 *кг*.

Ягоды винограда богаты сахаром — глюкозой. В этом их основная питательная ценность. Есть в нем и полезные для человека кислоты, витамины, минеральные соли. Виноград обладает ценными диетическими и лечебными свойствами.

Очень хорош сушеный виноград — кишмиш (без семян) или изюм (с семенами). Он содержит те же питательные вещества, что и свежий виноград, но в более концентрированном виде (до 70—75% глюкозы) и может долго храниться, не боится перевозок на любые расстояния. Ценные питательные свойства сушеного винограда были известны в древности. В странах Востока воины брали с собой в поход во вьючных мешках, притороченных к седлам, плотно утрамбованный кишмиш, перемешанный с ядрами ореха. Горсть этой смеси давала силы в дальних походах всаднику, а часто и его лошади.

Из винограда отжимают сок, который может сохраняться долго, если защищен от развития дрожжей и плесени.

Если в сок попадут дрожжи и будет достаточно тепло, он начнет бродить. Сначала на поверхности появляются пузырьки углекислоты, затем брожение становится все более бурным, образуется масса пены, под которой скрывается энергично бурлящий сок. В процессе брожения дрожжп превращают сахар в спирт и углекислоту, вместо сладкого сока получается натуральное виноградное вино — лишенное сахара, но обогащенное спиртом. Дрожжи по мере превращения сахара в спирт оседают на дно, а слитое с дрожжевого осадка вино выдерживается некоторое время в бочках или в крупных резервуарах и затем разливается в бутылки.

Разные районы виноградарства специализируются на производстве определенных видов продукции. Так, в Узбекистане производится 85% кишмиша и изюма, вырабатываемого в СССР. Здесь благодаря долгой, очень жаркой и сухой осени в винограде накапливается много сахара. Сушат виноград на открытых солнечных площадках.

В жарких районах крайнего юга из винограда готовят крепкие вина, в районах более прохладных — столовые. Из хозяйств, расположенных на удобных транспортных путях, вывозят свежий виноград в крупные города.

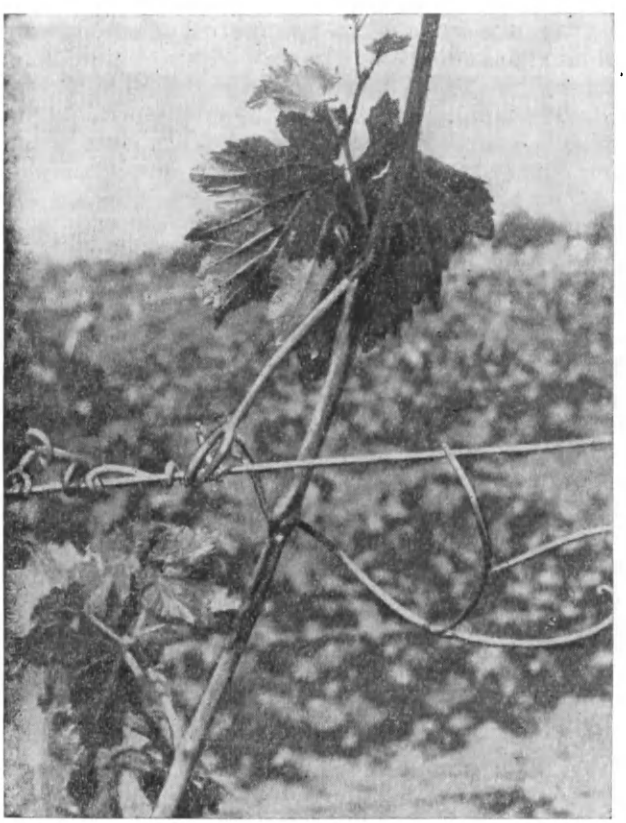
Виноград относится к древнейшим возделываемым растениям земного шара. Многочисленные археологические находки свидетельствуют о том, что 7—5 тыс. лет назад виноградарство и виноделие были известны в государствах древнего Востока — Египте, Ассирии, Вавилоне.

В нашей стране виноград был введен в культуру сначала на юго-востоке — в Закавказье и Средней Азии, позднее — в бассейнах Каспийского и Черного морей.

Дикорастущий виноград распространен широко — от Копетдагских гор в Туркмении до Пиренейского полуострова. Другой вид дикорастущего винограда — амурский — растет на Дальнем Востоке.

Дикий виноград обычно растет в лесу в виде лианы. Он взбирается вверх, цепляясь за соседние растения, надежно прикрепляясь к ним своими усиками. Виноград — светолюбивое растение и только в хорошо освещенных местах развивает побеги и листья, цветет и плодоносит. В затемненных местах стволы винограда вырастают длинными и гибкими, напоминающими корабельные канаты; обычно они по всей длине почти лишены молодых лиственных побегов. Без опоры виноград стелется по земле, покрывая иногда большие площади.

В культуре виноградные кусты обрезают и в зависимости от местных условий и особенностей сорта придают им разные формы. Кусты подвязывают к кольям или к проволочной шпалере. Главное искусство виноградаря в том, чтобы виноградному кусту придать и постоянно поддерживать такую форму, которая облегчает уход за растениями, позволяет применять машины, обеспечивает в то же время урожайность и долголетие растений. Лучшая форма куста в наших условиях веерная — когда все части куста распределяются и привязываются к проволочной шпалере в виде раскрытого веера. Куст не поднимается обычно выше 2 *м* над землей и по длине шпалеры занимает приблизительно такое же расстояние. На одном гектаре размещается 2,5—4 тыс. кустов, которые при правильном уходе дают около 100 *ц* винограда. В лучших хозяйствах, особенно на плодородных орошаемых почвах, урожаи бывают значительно больше — до 500 *ц* с гектара виноградника.



Усики на молодом виноградном побеге. Справа — усики только еще нащупывают опору, а слева — уже надежно прикрепились к ней.

Черенок, т. е. отрезок, одногодичного вызревшего (одревеснев шего) побега виноградной лозы сажают в землю так, чтобы 1—2 глазка остались над поверхностью почвы. Нижняя часть черенка образует в земле корневой штамб и многочисленные корни. Надземный штамб (ствол) развивается из 1—2 глазков, оставленных в верхней части черенка, и служит опорой для всех остальных надземных частей куста. Граница между надземной и подземной частями куста называется корневой шейкой.

Надземный ствол может быть очень высоким, но иногда его нет совсем. В таком случае непосредственно от корневой шейки расходятся в разные стороны гибкие длинные многолетние ветви, так называемые «рукава». В местностях с суровыми зимами (бóльшая часть Узбекской ССР, Ставропольский край и др.), где кусты надо укрывать на зиму, им придают многорукавную форму без штамба. Гибкие рукава, отходящие непосредственно из головки куста, у поверхности почвы легко пригнуть, уложить в любом направлении и прикрыть. В районах с мягкими зимами (например, Южный берег Крыма), где виноградные кусты не укрывают, они имеют обычно довольно мощные штамбы.

На многолетних рукавах размещаются более молодые части куста. Ранней весной на однолетних лозах из перезимовавших почек образуются молодые зеленые побеги. Они быстро удлиняются и к осени иногда могут достигнуть 15 *м* при толщине 1—1,5 *см*. Со второй половины лета побеги растут медленнее и вызревают, т. е. переходят от травянистого состояния к деревянистому. Вызревший побег называют лозой.

Побег расчленен на междоузлия и узлы. Листья прикреплены к узлам поочередно.

В нижней части побега (2—10-й узлы) против листьев образуются соцветия, а выше — усики. На одном побеге бывает одно или несколько соцветий, но выше усика соцветия не образуются. Каждый нормально опылившийся цветок образует плод — ягоду винограда, а все соцветие — гроздь.

Соцветия и усики могут появляться только на побегах текущего года, которые развились, в свою очередь, на прошлогодних лозах, находящихся на двухлетней древесине. Эта возрастная закономерность хорошо заметна на молодых кустах. На старых кустах молодые побеги возникают иногда на многолетних ветвях из спящих почек. На них соцветия обычно не образуются.

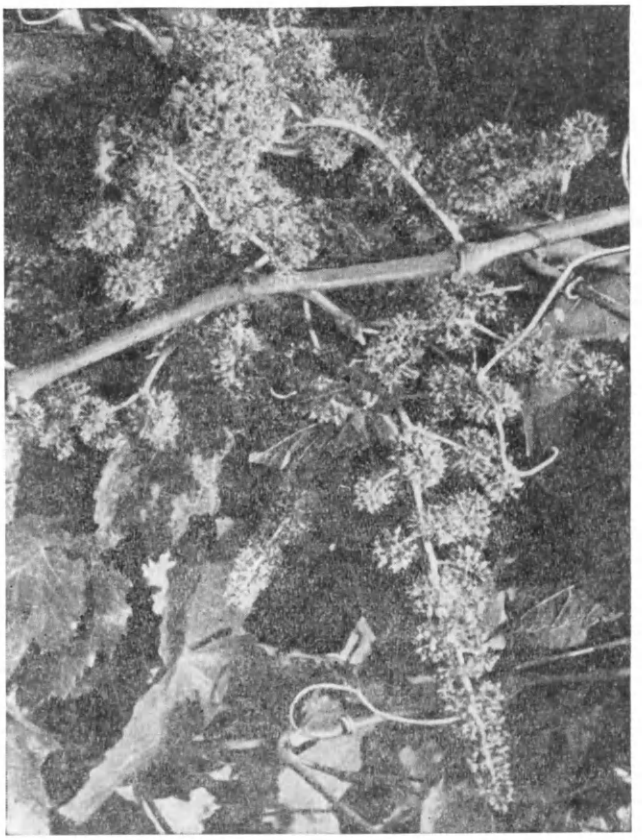
Цветки винограда, невзрачные на вид, мелкие, зеленовато-желтые, собраны по 200 — 1000 штук в соцветия-кисти. Их тонкий аромат напоминает запах садовой резеды. Венчик цветка состоит из пяти сросшихся лепестков, которые опадают не раскрывшись, «колпачком». У большинства сортов цветки с хорошо развитыми пестиком и тычинками. Но есть сорта, в цветках которых пестик нормальный, а пыльца нежизнеспособна. Эти сорта без опыления чужой пыльцой образовать ягоды не могут.

Осенью, когда урожай винограда созрел и убран, а листья приобрели осеннюю окраску или опали, заканчивается процесс вызревания лозы. Любой отрезок молодого побега с почками, посаженный в землю, может дать новое виноградное растение.

Из почек весной развиваются побеги с листьями, усиками, соцветиями, гроздями и новыми почками.

Черенки винограда (чубуки) высаживают не сразу на виноградник, а сначала в школку (виноградный питомник), где они укореняются и растут год, иногда два до пересадки.

Самый опасный враг винограда — филлоксера — маленькая, еле заметная тля, поражающая корни. Завезенная из Америки около ста лет назад, филлоксера привела к гибели цветущие виноградники Франции, а затем и других стран. Проникла она и в Россию, распространившись в Молдавии, на Украине (в районах, расположенных вправо от Днепра), в Закавказье. Химические способы борьбы с филлоксерой не дали результатов. Казалось, что культура винограда обречена на гибель. Но упорные поиски ученых принесли избавление от этой страшной опасности. Оказалось, что дикие североамериканские виды винограда устойчивы к филлоксере и, прививая черенки



Так цветет виноград.

европейского культурного винограда к американской лозе, можно получить вполне устойчивые растения, у которых надземная часть — культурный сорт, а подземная — американская лоза, устойчивая к филлоксере.

Сейчас привитая культура получила широкое распространение в районах, зараженных филлоксерой.

Из Америки проникли в Европу и опасные грибные болезни винограда — оидиум и мильдью, которые ежегодно уносили бо́льшую часть урожая, а в некоторые годы и весь урожай, ослабляли насаждения и местами губили их. Созданная в СССР специальная служба сигнализации предупреждает своевременно о появлении этих болезней и назначает сроки для проведения опыливаний серой против оидиума и опрыскивания медным купоросом с известью против мильдью.

Своевременно проведенные меры защиты полностью предохраняют виноградники от болезней.

Сбор винограда в совхозе (Ростовская область).

В наше время виноградарство получило промышленное развитие в 42 странах, из которых четыре имеют более чем по миллиону гектаров виноградных насаждений. Это Италия, Франция, Испания, СССР. В СССР больше всего виноградников сосредоточено в Молдавии, в Крымской, Херсонской, Николаевской, Одесской, Закарпатской, Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Дагестане, в республиках Закавказья, Средней Азии и на юге Казахстана. В разных районах виноградарства постепенно сложились и свои сорта винограда. Теперь на земном шаре их известно больше 5 тыс.

Над созданием новых сортов работают селекционеры, стремясь вывести сорта более урожайные, с лучшими вкусовыми качествами, а главное — более устойчивые к зимним морозам, к засухе, к вредителям и болезням. И. В. Мичурин вывел сорта, продвинувшие культуру винограда на север и восток.

Сорта винограда специализированы. Так, из столовых сортов у нас преимущественно культивируют ранний сорт Шасла и поздние Нимранг, Болгар (Карабурну), для сушки — бессемянные сорта Кишмиш белый и Кишмиш черный, для вин Ркацители, Алиготе, Каберне, Саперави, Пино черный и т. д.

Изучением сортов винограда занимается наука ампелография, название которой происходит от греческих слов «ампелос» — виноградная лоза и «графо» — пишу, описываю, а для того чтобы разобраться во всем сортовом разнообразии винограда, издаются специальные определители.

Разнообразные сорта винограда показаны на цветной вклейке, стр. 168—169.

Работа с виноградом очень увлекательна. Познать жизнь этого ценного растения, сделать его более устойчивым к неблагоприятным условиям, создать новые сорта, повысить урожайность, продвинуть культуру винограда в новые районы — это полезное и интересное дело. Многое в развитии виноградарства можете сделать и вы, наши школьники. В Молдавии — республике садов и виноградников — около двух третей новых насаждений заложено молодежью.

Таковы перспективы советского виноградарства и таковы же задачи для всех, кто пожелает заняться изучением и разведением винограда.

■

Субтропики Крыма и Азербайджана славятся садами граната. Его рубиново-красные плоды очень сочны и вкусны.

Таблица к статье «Полезные растения тропиков и субтропиков»:
1 — сахарный тростник; *2* — плоды манго; *3* — плоды и лист банана; *4* — какао; *5* — лист, плод и ствол хлебного дерева.

ПОЛЕЗНЫЕ РАСТЕНИЯ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ

Флора тропических и субтропических стран особенно богата полезными растениями. Путешественники и мореплаватели привозили их плоды и семена на родину. Так попали в Европу из Америки картофель, кукуруза и помидоры. Они хорошо прижились в новых условиях и возделываются теперь во всех странах умеренного пояса. Некоторые из привезенных растений могут расти только в южных районах, например чайный куст, лимоны, мандарины, апельсины. Но большинство растений тропических стран не выдерживает даже южноевропейской зимы и растет только в комнатах и в оранжереях ботанических садов.

Растения тропиков кормят и одевают человека, обеспечивают его жилищем, домашней утварью, мебелью, дают средства от болезней, от укусов ядовитых змей и насекомых. Большинство полезных тропических растений сейчас культивируется. Они широко распространились в тропическом поясе обоих полушарий, сделались промышленными культурами. Предметом экспорта и международной торговли стали тростниковый сахар, бананы, кофе, какао, финики, кокосовые орехи и др.

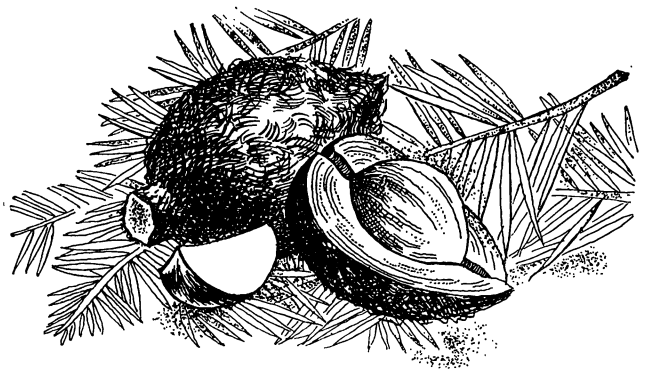
К о к о с о в у ю п а л ь м у недаром называют королевой пальм. Это замечательное дерево с длинными перистыми листьями — вайями, зеленой короной венчающими ее стройный ствол, достигает высоты 25 *м*, а листья — 6 *м*. В течение всего года на кокосовой пальме созревают плоды — орехи величиной с голову ребенка. Каждая пальма дает в год до 60 орехов. Сок незрелых плодов — прекрасный прохладительный напиток, утоляющий жажду в любую жару. Мякоть зрелых орехов — копра — содержит ценное жирное масло, которое идет в пищу. Копра очень ценится как сырье для различных изделий, и ее в огромном количестве вывозят в разные страны. Из бутонов и соцветий кокосовой пальмы приготовляют вино и сахар, а листья идут на канаты и шляпы, на кровли хижин и навесы.

Кокосовая пальма.

Кокосовая пальма обычно растет на берегу океана, и ствол ее всегда наклонен в сторону воды. Зрелые орехи нередко падают в океан и далеко разносятся волнами. Теперь трудно установить, где была родина королевы пальм — в диком виде она нигде не встречается, а в культуре широко распространена во всех тропических странах Африки, в Индии, Южной Америке и на всех островах Тихого и Индийского океанов. Общая площадь плантаций кокосовой пальмы достигает сейчас почти 2 млн. *га*.

Выращивают кокосовую пальму из семян. На шестой-седьмой год она уже начинает плодоносить. Это очень неприхотливое растение, не требующее почти никакого ухода. Но вдали от берегов океана она растет плохо.

В пустынных районах тропических стран большое значение имеет ф и н и к о в а я



Кокосовый орех.

пальма. С древнейших времен ее разводят во всех оазисах Северной Африки, Аравии, Месопотамии и Южного Ирана. Только благодаря финиковой пальме возможно земледелие в Сахаре и в других пустынях: под ее широкой кроной выращивают хлебные злаки и овощи, а жители Алжира и Туниса сажают виноград, миндаль, гранаты и лимоны. Сладкие плоды — финики—содержат масло, белок и сахар. Они очень питательны, недаром их называют хлебом населения пустыни.

Финиковая пальма растет в самых засушливых местах, но, когда созревают плоды, она требует влаги. Поэтому выращивать ее в пустыне не так уж просто — ей необходим полив. Семена финиковой пальмы легко прорастают, сеянцы начинают плодоносить на четвертый год. В Советском Союзе финиковая пальма может расти и давать плоды только в самых теплых районах. На юго-западе Туркмении эту пальму выращивают уже около 20 лет, и она дает плоды высокого качества.

Финиковая пальма.

В тропической Азии, Индии, на Цейлоне, на Филиппинских островах и на островах Океании растет «хлебное дерево» — джэк, плоды которого заменяют местному населению хлеб. Это крупное дерево из семейства тутовых, близкий родственник нашей шелковицы, дает человеку пищу, тень, жилище и одежду. Плоды хлебного дерева развиваются прямо на стволе и достигают у культурных растений огромной величины — 90 *см* в длину и до 50 *см* в диаметре, весят до 25 *кг*. Они представляют собой соплодие, так как образуются из целого соцветия. В мякоти плодов содержится 80% крахмала, 19% сахара и масло. Их едят в свежем виде, пекут или варят, но чаще всего из этих плодов приготовляют хлеб. Зрелые плоды складывают в ямы, выложенные камнями, и закрывают сверху листьями. Плоды закисают, подобно хлебной опаре. По мере надобности эту закисшую массу извлекают из ямы, замешивают тесто и пекут из нее хлеб. Два-три дерева кормят небольшую семью в течение многих лет.

Широко распространено в тропических странах «дынное дерево»—папайя. Родина его—Америка, но оно культивируется и в восточном полушарии — в Индии, на Цейлоне, в Африке, на островах Индийского и Тихого океанов, в Австралии. Папайя — стройное, неветвящееся дерево до 9—10 *м* высотой, с гладким серым стволом, увенчанным на верхушке красивыми, крупными, сильно разрезанными листьями на длинных горизонтально отклоненных черешках. Плоды папайи, напоминающие небольшую дыню, развиваются в верхней части ствола между листьями. Они обладают тонким ароматом, освежающим вкусом. Папайю едят чаще всего в сыром виде, но туземное население разных стран приготовляет из нее и множество блюд: всевозможные салаты, приправы, желе, консервы и соки. Папайя лучше всего растет в жарком климате, но может переносить и легкие заморозки. В нормальных условиях и при хорошем уходе получают до сотни плодов с одного дерева.

Банан. Гроздь созревших плодов.

Папайю размножают семенами. Сеянцы зацветают и плодоносят уже через год, а семена сохраняют всхожесть несколько лет. Папайя растет очень быстро, но живут дынные деревья недолго — на четвертый-пятый год они перестают плодоносить и вскоре погибают. Многие страны плоды папайи экспортируют.

Банан — древнейшее культурное растение жаркого пояса. Родина банана — Китай и Индия. Здесь он до сих пор встречается в диком состоянии. Культура банана очень широко распространена во всех тропических областях, где средняя температура года не менее 20°, главным образом в странах Южной Америки и Африки, в Индии, на Цейлоне и в Индонезии. Всего в мире под бананом занято около 2 млн. *га*.

Банан — гигантское травянистое растение, до 6 *м* высотой, с огромными листьями, разрывающимися от ветра. Он растет очень быстро и дает гроздья плодов со сладкой мучнистой мякотью. Каждый побег цветет и плодоносит только один раз и потом погибает, а от корня развиваются новые побеги. Плодоносивший побег срезают, а из новых побегов оставляют только один, который через 8 месяцев снова приносит плоды. Все остальные отростки срезают и используют для закладки новой плантации. Эти отростки начинают плодоносить через четыре года. Каждый побег дает от 15 до 20 *кг* плодов, и за пять лет существования плантации с каждого растения получают 75—100 *кг* бананов. Банан очень теплолюбив и в наших условиях расти и плодоносить может только в оранжереях.

Плоды банана вывозят во все страны Европы и Америки на специально приспособленных пароходах. Известно около 2 тыс. сортов бананов, их плоды различаются формой и величиной, желтой или красной окраской, мучнистостью, сахаристостью, ароматом и другими качествами. На экспорт обычно идут желтые и не особенно крупные бананы: они легче переносят перевозки. Красные плоды значительно нежнее и потребляются главным образом на месте.

Для миллионов жителей тропических стран огромное значение имеет манго — яблоко тропиков. Особенно ценится манго в Южной Азии, где, как полагают историки, оно культивируется не менее 4 тыс. лет. В диком виде это растение встречается в нижнем поясе Гималайских гор и в некоторых других областях Индии. Культивируется манго во всех тропических странах обоих полушарий, а местами даже в субтропиках (на южном побережье Средиземного моря, на Канарских островах и в Австралии).

Манго — вечнозеленое дерево, достигающее 25—30 *м* высоты, с темно-зелеными заостренными листьями и с раскидистой густой кроной. Во время цветения на концах ветвей развиваются крупные соцветия — метелки. В каждом соцветии до 2 тыс. мелких желтоватых цветков, но большая часть их отпадает. Плоды манго разнообразны по форме и величине: от мелких, не больше сливы, до крупных, вес которых достигает 1,5—2 *кг*. Чаще всего культивируют сорта с овальными или продолговатыми плодами, с ароматичной сочной мякотью.

Манго считается самым ценным тропическим плодом, но в Европе оно малоизвестно, так как нежная мякоть легко загнивает и плоды не переносят дальних перевозок. Поэтому на экспорт идут преимущественно соки и консервы.

Размножают манго обычно семенами, а иногда прививками. Семена проращивают в горшках и, когда сеянцы хорошо разовьются, их пересаживают в грядки или прямо на плантации. Климат даже южных районов нашей страны слишком суров для этого дерева, и попытки его культивировать здесь не имели успеха.

Среди промышленных культур тропических стран одно из первых мест занимает кофейное дерево, родина которого — Эфиопия. Культурным растением кофейное дерево стало только 400—500 лет назад. Первоначально кофе употребляли только в Эфиопии, оттуда этот напиток проник в Аравию, Америку и другие страны. Теперь это одна из наиболее распространенных тропических культур: под кофейным деревом занято не менее 5 млн. *га*. Возделывают его более чем в 80 странах.

Кофейное дерево — красивое вечнозеленое растение, почти круглый год покрытое белыми ароматными цветами. Плоды его — красные и сочные — сплошь покрывают ветки. В каждом плоде по два семени — «кофейные зерна». После сбора их отделяют от мякоти, подсушивают и подвергают специальной обработке в больших цементных чанах. Затем их промывают водой и снова просушивают на солнце.

Выращивают кофейные деревья из семян, сначала на грядках, а двухлетние сеянцы высаживают на плантации обычно под кроны акаций — для защиты от палящих лучей солнца. Когда кофейные деревья подрастут, акации вырубают.

Кофе считается самым ценным напитком во всех странах Ближнего Востока и Северной Африки. Отправляясь в путь, жители этих стран берут с собой кофе и все, что необходимо для его заварки. В кофе, как и в чае, содержится кофеин, который возвращает уставшему человеку бодрость и придает силы.

В Южной Америке таким же успехом пользуется парагвайский чай — матэ — вечнозеленое дерево или кустарник из семейства падубовых. Его выращивают в Бразилии, Аргентине и Парагвае. Раньше много диких зарослей этого растения встречалось на Бразильском плато и в Парагвае, но сейчас они почти все уничтожены. Собирают листья матэ один раз в три года, оставляя на дереве около одной трети листьев, для того чтобы оно не погибло. Листья и молодые побеги сушат на медленном огне, перемалывают в порошок и заваривают как чай. Матэ имеет своеобразный вкус и аромат; но действие его на организм совершенно такое же, как и обыкновенного чая, хотя кофеина в нем содержится несколько меньше. Пьют его через трубочку, на конце которой прикреплена частая сеточка.

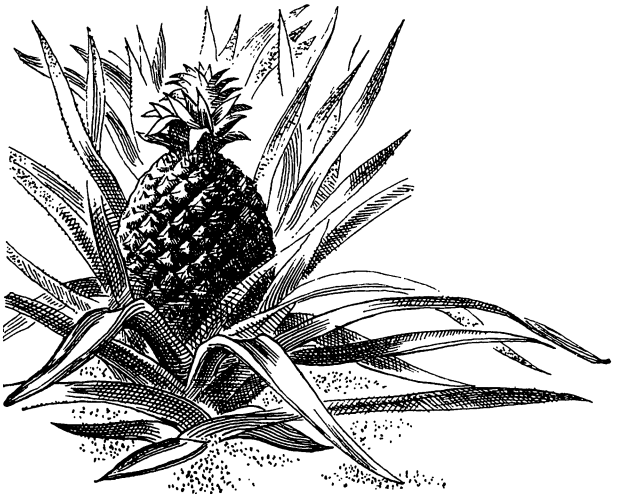
Парагвайский чай, или матэ, и прибор для его питья.

В лесах тропической Америки растет шоколадное дерево, или какао, с крупными глянцевитыми листьями и грушевидными плодами, вырастающими прямо на стволе. Из семян этого дерева, напоминающих бобы фасоли, приготовляют порошок какао и шоколад. Европейцы впервые узнали о какао после завоевания Мексики. Местные жители — ацтеки приготовляли из перемолотых семян какао горький напиток, который пили с перцем и ванилью. Этот напиток ацтеки называли «чокоатль», откуда и произошло его европейское название — шоколад. Слово «какао» происходит от ацтекского названия самих плодов — какахуатль.

Под какао заняты большие плантации почти во всех тропических странах. Выращивают его из семян. Сеянцы начинают цвести на второй год, но плоды завязываются только на пятый-шестой год. К этому времени дерево достигает высоты 4—5 *м*. Плодоносит шоколадное дерево до 50 лет.

Из созревших «бобов» какао сперва извлекают масло, из которого приготовляют шоколад, а затем семена перемалывают в тонкий порошок — какао. В зернах какао есть возбуждающее вещество — теобромин, действие которого аналогично кофеину. Шоколадное дерево очень теплолюбиво и нормально развивается при температуре не ниже 18—20°. Температура 15° уже отражается на его состоянии и плодоношении, а при 5° дерево погибает. Поэтому в наших условиях его можно культивировать только в оранжереях.

В тропическом поясе обоих полушарий огромные площади, свыше 5 млн. *га*, заняты сахарным тростником. Это первое растение, из которого человек начал добывать сахар. Возделывали его уже задолго до нашей эры. До сих пор в мире основное количество сахара получают из сахарного тростника. Родина сахарного тростника — Индия. В этой стране и теперь сосредоточено больше одной трети всех плантаций мира. Большие площади занимает эта культура также в Китае, на Кубе.



Тропическое травянистое растение ананас, происходящее из Центральной Америки, дает нежные, кисло-сладкие, очень ароматные плоды.

в Бразилии и во многих других странах. Остров Маврикий в западной части Индийского океана часто называют островом сахарного тростника: здесь большая часть пригодных для сельского хозяйства земель занята этой культурой и работа на сахарных плантациях — основное занятие местного населения.

Сок этого растения, внешне напоминающего обыкновенный тростник, содержит от 14 до 18% сахара. Само слово «сахар» происходит от его индийского названия, дословно означающего сок тростника. В Индии каждая крестьянская семья, как бы ни был мал участок земли, обязательно сажает около дома несколько растений сахарного тростника, и дети сосут его стебли вместо конфет.

Размножают сахарный тростник отрезками корней — черенками, которые сажают прямо на плантации. Если почва влажная, черенки укореняются через неделю, а через 14—15 месяцев молодые стебли, накопившие уже достаточно сахара, можно срезать. Прямо с поля стебли поступают на завод, где машинами отжимают из них сок, из которого затем изготовляют сахар.

Растения сахарного тростника после срезки стеблей снова отрастают — их можно использовать в течение 4—5 лет, после чего закладывают новую плантацию.

Тропические страны богаты также растениями, дающими всевозможные пряности—ваниль, гвоздику, корицу, мускатный орех, кардамон, имбирь и др.

Одной из самых ценных пряностей считается ваниль. Растет она в лесах Восточной Мексики в виде лианы, высоко поднимающейся по деревьям. Ваниль относится к семейству орхидных. Ее плод, имеющий форму длинной цилиндрической палочки, содержит сильное ароматическое вещество — ванилин, которое покрывает созревший плодик тонким налетом беловатых иголочек. Еще древние народы Мексики прибавляли ваниль к своему излюбленному напитку — какао. Ваниль очень высоко ценится на мировом рынке. Сейчас это растение культивируется в разных тропических странах. Особенно много ее плантаций на острове Мадагаскар.

Родина коричного дерева — Цейлон и Южная Индия. Коричное дерево растет в горных лесах и достигает высоты 10—12 *м*. Его листья, блестящие, темно-зеленые, овальные, с тремя резко выдающимися жилками, напоминают листья лавра. Корица— кора этого дерева, снятая с молодых двухлетних побегов в виде небольших трубочек. Наружный слой коры соскабливается костяным ножичком (от соприкосновения с металлом она портится). Очищенные трубочки вставляют друг в друга по 8—10 штук и высушивают в тени. При этом они плотно склеиваются и темнеют. В таком виде корица поступает в продажу. В настоящее время коричное дерево культивируется в тропиках Африки, на острове Мадагаскар и в Южном Китае.

Гвоздичное дерево происходит с островов Молуккского архипелага. Культура его распространена почти во всем тропическом поясе. Относится гвоздика к семейству миртовых и с нашей дикой и культурной гвоздикой ничего общего не имеет. Это — вечнозеленое деревце с продолговатыми листьями на длинных черешках.

Гвоздикой называют бутоны этого дерева за их сходство с гвоздем. В высушенном виде бутоны используют в кулинарии, а при перегонке с водяным паром из них получают широко известное гвоздичное масло, которое применяют в медицине.

С Молуккских островов происходит также мускатный орех, образующий у себя на родине густые лесные заросли. В качестве пряности используются его семена.

В свежем виде сочный желтый плод мускатного дерева очень похож на персик. Его подсушивают, очищают от мякоти семена и потом долго еще сушат их над огнем, чтобы они потеряли всхожесть.

СОВЕТСКИЕ СУБТРОПИКИ

Субтропики занимают небольшую площадь на территории СССР. Это отдельные, не связанные друг с другом районы на юге нашей страны, защищенные горными хребтами от холодных северных ветров. И хотя по сравнению с масштабами всей страны эти районы крохотные, их значение для нашей экономики велико.

Чайные плантации в 1964 г. дали стране около 50 тыс. *т* готового чая. Сбор цитрусовых к 1965 г. достиг 60 тыс. *т*. Субтропические плоды — гранат, инжир, миндаль, фисташка, фундук, хурма — стали продуктами широкого потребления. Плантации тунгового дерева дают заводам сырье для производства ценного технического масла. Расширяется площадь под субтропическими эфироносами — геранью, лавандой и др.,— которые нужны нашей парфюмерной промышленности. Много новых ценных культур — египетский хлопчатник, сахарный тростник, маслина для производства оливкового масла, джут, рами, кенаф и многие другие — появилось в этом районе совсем недавно.

Идет уборка чая.

Советские субтропики можно по праву назвать детищем Великой Октябрьской революции. Эти благодатные земли были в основном освоены за годы Советской власти. В царской России субтропические культуры занимали всего около 2 тыс. *га*, а сейчас под ними уже свыше 200 тыс. *га*. Благодаря упорному труду советских людей — ученых, колхозников, инженеров, рабочих — были осушены и освоены болота Колхиды на Кавказском побережье, орошены засушливые земли Крыма и Средней Азии.

Плантации чая, тунгового дерева и цитрусовых культур расположены в самой теплой, защищенной от холодных северных ветров прибрежной полосе Черноморского побережья Кавказа от Батуми до Сочи. Это зона в л а ж н ы х с у б т р о п и к о в СССР, где не бывает морозов, вегетационный период с температурой выше 10° длится около 250 дней в году. Зимой цветет ленкоранская акация (ее часто называют мимозой), японская мушмула, плоды которой созревают в мае, отлично растут зимой овощи — капуста, редис, салат. Здесь очень влажно. В Батуми за год выпадает 2,4 *м* осадков, а в Сочи — 1,4 *м*. Поэтому не случайно на лучших почвах этой зоны разместились влаголюбивые чайные плантации.

Ч а й выращивают в Западной Грузии, Азербайджане и Краснодарском крае. Общая площадь наших чайных плантаций около 75 тыс. *га*. Но отечественного чая пока еще не хватает, и его частично мы ввозим из других стран. С чайных кустов снимают нежные, молодые растущие побеги (флеши). После технической переработки на фабриках — подвяливания, скручивания, ферментации (брожения) и сушки — они приобретают замечательные свойства. Приготовленный из них напиток утоляет жажду, регулирует деятельность сердца, кровяное давление, без вредных последствий возбуждает нервную систему, укрепляет стенки кровеносных сосудов, излечивает цингу и некоторые желудочные заболевания. Лечебное действие чая объясняется присутствием в нем таннина, кофеина, эфирных масел и множества разных витаминов.

Молодой побег чайного куста — флешь.

Чайный куст — вечнозеленое растение с кожистыми листьями и довольно крупными белыми цветками. В наших условиях это куст около метра высотой. Для того чтобы получить наибольшее количество молодых побегов, его ежегодно подрезают. Листья чая живут немногим больше года. Цветет он осенью и зимой. В течение вегетационного периода чайный лист собирают 15—20 раз. Средний урожай колеблется от 2 до 5 *т* с гектара, но передовики-чаеводы получают до 10—12 *т*. Из 100 *кг* зеленых листьев выходит 24—25 *кг* готового чая.

В зоне влажных субтропиков выращивают также мандарины, апельсины, грейпфруты и лимоны. Все они называются цитрусовыми. Родина их — Индия, Китай, Индокитай и Индонезия. Все цитрусовые — вечнозеленые растения, листья на них сменяются постепенно, за 2—3 года происходит полное обновление всей листвы дерева. В течение года, если условия благоприятны, у них бывает 2—3, а иногда и больше периодов роста и цветения.

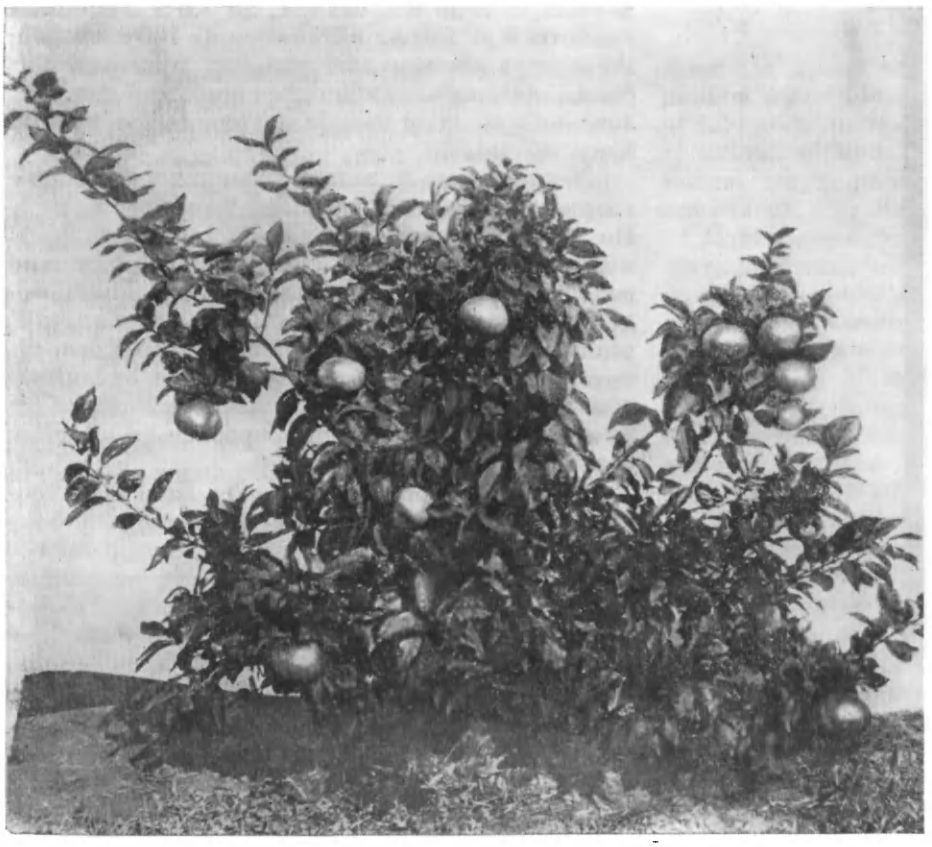
На корнях цитрусовых нет волосков, поэтому они лучше растут на влажных почвах с примесью глинистых частиц. Цитрусовые любят свет, тепло и влажный воздух. При температуре ниже 10° они прекращают рост. При низкой относительной влажности воздуха начинается опадение цветков и завязей.

Плоды цитрусовых очень полезны, они содержат от 2 до 9% сахара, до 7,6% лимонной кислоты и до 140 *мг* витаминов на 100 *г* плодов. Их едят в свежем виде, из них приготовляют соки, лимонады, кондитерские изделия, из листьев и кожуры плодов цитрусовых получают эфирные масла.

Лекарственные свойства лимона, апельсина и грейпфрута были известны за 2 тыс. лет до н. э. Но в чем секрет их воздействия на организм человека, ученые открыли сравнительно недавно. Оказывается, плоды цитрусовых содержат витамины С, B_1, B_2, Р, РР, каротин, редкие зольные элементы и лимонную кислоту, которая растворяет вредные соли в организме человека и содействует их выносу. Все эти вещества помогают успешно бороться со многими болезнями.

На Черноморском побережье Кавказа хорошо растет и вечнозеленая красавица фейхоа с серебристой листвой. Родина фейхоа — субтропики Южной Америки. Ее ароматные кисло-сладкие плоды внешне напоминают зеленые огурчики, а по вкусу — землянику и ананас одновременно. Это дерево достаточно зимостойко, и первые сады фейхоа промышлен-

Плоды фейхоа.



Карликовое дерево грейпфрута.

ного значения уже заложены в совхозах и колхозах. В плодах фейхоа содержится до 12% сахара, 1,5—3,6% яблочной кислоты, 3 *мг* йода (на 100 *г* плодов), витамин С, пектины и другие полезные для человека вещества. Плоды фейхоа используют в свежем виде, из них приготовляют вкусный мармелад, варенье, желе, напитки.

Осенью созревают ярко-красные, похожие на помидоры плоды японской хурмы. Они несъедобны до полного вызревания (размягчения мякоти). Плоды хурмы содержат 25% сахара, 1,5% протеина (белка), 0,85% жиров, много железа и витамина С. Хурма излечивает цингу, помогает при многих желудочных болезнях, малокровии и болезнях десен. Плоды хурмы можно использовать в сушеном виде, из них приготовляют цукаты, повидло. Сок зеленых плодов используется для окраски тканей, производства лака, дубления кожи и протравки рыболовных сетей. Японская хурма относится к листопадным деревьям, она морозостойка, ежегодно плодоносит, причем урожай плодов достигает 80 *т* с гектара. Эта культура занимает у нас 5 тыс. *га*.

Большое значение для пищевой промышленности имеет культура благородного лавра, который дает известный вам лавровый лист. Его используют при изготовлении рыбных и мясных консервов, соленых, квашеных и маринованных овощей, плодов, ягод и грибов. Это незаменимая приправа к вашему обеду. Эфирное масло, полученное из лаврового листа, используется в кондитерском и парфюмерном производстве (оно придает приятный запах мылу). В медицине из листьев и семян лавра готовят препараты для лечения ревматизма и других заболеваний. Как и лимонное дерево, лавр хорошо растет в комнатных условиях.

По всему Черноморскому побережью разбросаны рощи бамбука и эвкалипта. Бамбук принадлежит к семейству злаков. Это ценное техническое и декоративное многолетнее растение. Растет он с поразительной быстротой. За сутки молодой стебель иногда вырастает на 90—100 *см* и к концу 5-й недели достигает 18 *м*. Молодые ростки бамбука разворачивают асфальтовые покрытия, а корневища иногда под дном реки «переходят» на другой берег. Древесина стеблей бамбука содержит много кремнезема, поэтому она очень долговечна и устойчива против гниения. Стебли отличаются твердостью, легкостью и упругостью, из них изготовляют прочные лыжные палки, удилища, радиомачты, водопроводные трубы, изгороди, мосты, мебель, музыкальные инструменты, посуду и множество других предметов.

Общая площадь под бамбуком в СССР не превышает 4—5 тыс. *га*, и, конечно, потребности нашего хозяйства в его ценной древесине удовлетворяются далеко не полностью.

Родина эвкалипта — Австралия. Это одно из самых быстрорастущих деревьев. Стволы семилетних деревьев уже идут для поделки телеграфных столбов. В возрасте одного года эвкалипт достигает 4—5 *м* высоты и 5—6 *см* в диаметре при основании. Древесина его твердая, тонет в воде, не подвержена гниению, не поражается вредителями. Ее широко используют при постройке судов, вагонов, мостов, из нее изготовляют шпалы, крепления в шахтах, сельскохозяйственный инвентарь, красивую мебель. Эвкалипты — это деревья-насосы: они испаряют очень много влаги и осушают заболоченную почву. Их сажают для борьбы с малярией: комары не выносят запаха эвкалиптового масла. Листья эвкалипта содержат 1—4% эфирных масел. Цинеольное масло широко используют (часто в виде отвара листьев) для заживления ран, лечения ангины, ларингита и других заболеваний, а также для изготовления духов, мыла и мазей от насекомых.

Во многих колхозах Черноморского побережья выращивают орех фундук и душистую герань, которая дает ценное эфирное масло. В наиболее теплых районах можно встретить деревья авокадо, которые в Индии называют «коровой бедняка». Плоды авокадо по виду похожи на баклажаны. Их жирная маслянистая мякоть напоминает сливочное масло с ароматом аниса. Они содержат все известные науке витамины и до 45% жировых веществ. Плоды можно использовать для приготовления крема, мороженого, конфет, крема для лица и т. п.

Южный берег Крыма и юго-западное побережье Каспийского моря (от Баку до Астары)— полувлажные субтропики. Здесь выпадает от 600 до 1300 *мм* осадков в год. Вегетационный период длится около 220—240 дней. Бывают понижения температуры до —12, —17°, поэтому очень теплолюбивых культур здесь нет.

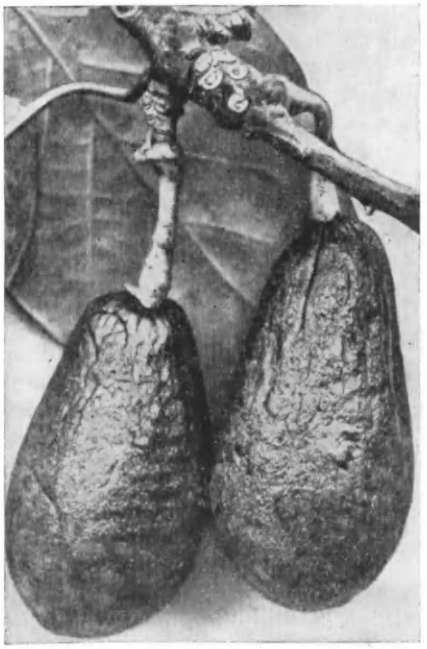
В субтропиках Азербайджана выращивают чайный куст. Это вторая чайная база СССР.

Еще в IX в. здесь выращивали маслину. В наше время консервированные азербайджанские маслины получили широкую известность и высоко ценятся любителями. Из свежих зрелых плодов на специальных заводах приготовляют оливковое (прованское) масло.

Субтропики Крыма и Азербайджана славятся садами инжира и граната; эти культуры растут здесь без укрытия на зиму и дают отличные плоды. Плоды граната лучших сортов достигают 400 *г*. Вкусные и сочные рубиново-красные плоды едят в свежем виде, из них приготовляют сок, экстракты и сиропы, вина, лимонную кислоту и уксус.

Гранат выращивали в Египте, Иране и других странах за 3 тыс. лет до н. э. Плоды его хорошо утоляют жажду. В зависимости от сорта они содержат: сахара — от 4 до 20%, лимонной кислоты — от 2 до 13% (более чем лимон), протеинов — до 1,5%, много витаминов и ценных для человека минеральных веществ, поэтому гранат, как и цитрусовые, помогает при лечении многих заболеваний. Гранатовый сок снижает температуру при лихорадке, улучшает пищеварение, повышает аппетит. Из семян получают пищевое масло и кормовую муку. Корка и цветки идут на приготовление прочных красок. Из коры получают лекарство для борьбы с ленточными глистами.

Бамбук.



Плоды авокадо.

В самых теплых местах полувлажных субтропиков можно встретить сады японской хурмы, мандарина, фейхоа, отдельные деревья мушмулы, плантации благородного лавра.

Южные районы Узбекской, Таджикской и Туркменской ССР входят в зону сухих субтропиков. Здесь осадков выпадает очень мало, 300—600 *мм* в год, и без искусственного орошения выращивать многолетние насаждения очень трудно. Зима в этих местах относительно суровая, в отдельные годы температура понижается до —26°. Но за длительный и очень теплый период с марта по октябрь плоды многих субтропических растений вполне успевают созреть. В сухих субтропиках выращивают египетский хлопчатник, из волокна которого готовят красивые и высококачественные ткани. Промышленное значение имеют гранат и инжир. В этих местах гранат и инжир выращиваются более 2 тыс. лет.

Инжир — одна из древнейших плодовых культур, человек выращивает его уже более 5 тыс. лет. Родина инжира — юго-запад Малой Азии. Соплодия инжира в свежем виде содержат до 28% сахара. Инжир сушат, готовят из него варенье, повидло, джемы, компоты, конфеты, цукаты, кофе, спирт и др. Млечный сок листьев и ягод содержит очень ценный для здоровья и пищеварения алкалоид папаин. В мякоти соплодий много витаминов и минеральных веществ.

Гранат и инжир — деревья листопадные, достаточно зимостойкие и могут произрастать во многих южных районах СССР.

В Таджикистане культивируют сахарный тростник (см. стр. 180). Цитрусовые растут только в траншеях под стеклянной защитой. В открытом грунте этой зоны отлично растут зимостойкая фисташка и миндаль, орехи которых используются в кондитерской промышленности. На юге Туркмении выращивают финиковую пальму, маслину и японскую хурму, но это пока только опыты.

За последние годы получила путевку в жизнь культура унаби (китайский финик). Это листопадное, очень зимостойкое дерево дает плоды, которые после технической обработки мало чем отличаются от настоящих фиников и очень питательны. Плоды унаби используют как сухофрукт, в свежем виде, их жарят, пекут, добавляют в хлеб, готовят муку, консервируют, из них делают цукаты и т. д.

■

«Золотые яблоки»

Полагают, что мандарины разошлись по миру из стран Юго-Восточной Азии — Индии, Индонезии.

В Европу, в частности в Грецию, по свидетельству древних историков, их завез из Персии Александр Македонский. В Греции они и получили свое название «цедрос» (позднее «цитрус»). В одном из древнегреческих мифов повествуется о «золотых яблоках», т. е. о мандаринах, которые растут в чудесном саду Гесперид. Сторожем к драгоценным плодам, дающим человеку здоровье и силу, приставлен бог Антей. Однажды богатырь Геркулес захотел проникнуть в

запретный сад, чтобы похитить там «золотые яблоки», но у ворот встретил Антея, преградившего ему доступ к плодам. В поединке Геркулес победил и проник в сад.

* * *

Первое мандариновое дерево было завезено в Россию известным нашим путешественником и географом А. Н. Красиновым более шестидесяти лет назад. Его посадили в Батумском ботаническом саду. Вскоре такие же деревья появились на Черноморском побережье Кавказа в садах садоводов-любителей.

Но вот из-за гор прорвалась в теплый уголок зима, три-четыре дня подышала на райские сады — и деревья вымерзли. Тогда придумали защищать деревья от мороза специальными грелками. Но что это за дело — всю зиму стоять с грелкой у мандаринового дерева! Тут на помощь цитрусоводам пришел И. В. Мичурин, предложивший свой метод переделки природы цитрусовых растений.

В советских субтропиках появились творческие лаборатории, среди них известный сад Сочинской опытной станции.

На Сочинской опытной станции ученики Мичурина создали новые замечательные сорта мандаринов, приспособленные к капризному климату наших субтропиков.

Новый сорт, Сочинский 80 например, выстаивает и в том случае, если ударит довольно ощутимый мороз. Он не боится, когда на его листья ляжет снег. То же можно сказать и о сорте Сочинский 23. Он отличается скороспелостью — плоды созревают на 15 дней раньше материнского сорта. Деревце в 4 года дает не менее 800—1000 отличных плодов!

А вот еще одно интересное деревце ростом в полтора метра. Шаровидная крона густо осыпана ярко-золотистыми маленькими плодами. Попробуешь такой плод на вкус —во рту аромат мандарина, апельсина и лимона! Это лимонно-апельсинный мандарин кинкан, полученный от скрещивания трех цитрусов.

ЛЕСОВОДСТВО

Лесные полосы защищают поля от губительных суховеев и пыльных бурь.

СССР — самая богатая лесом страна в мире. Поэтому лесное хозяйство играет большую роль в экономике нашей страны. Наука о лесе и лесном хозяйстве называется л е с о в о д с т в о м.

Вы много раз видели лес, бывали в нем, восторгались его летней и зимней красой. Но знаете ли вы, как много пользы получает от леса человек, как сложна природа леса и в чем состоит трудная и очень важная работа лесовода?

Лес — это огромная кладовая. Чего только нет в ней: грибы, ягоды, плоды, лекарственные растения, орехи, желуди! В лесу живут многие ценные промысловые звери: соболь, горностай, куница, белка, хомяк, бурый медведь, лось — всех и не перечислить. Много здесь и ценных лесных птиц: рябчик, глухарь, тетерев и др. Больше же всего в лесной кладовой различной древесины.

Древесина — один из лучших строительных материалов. И хотя в последнее время для строительства все шире используются бетон, железо, стекло, пластмассы, потребность в древесине возрастает. Очень много древесины нужно железнодорожному транспорту, судостроительной, горной, угольной и нефтяной промышленности, строителям гидростанций.

Древесину перерабатывает фанерная, целлюлозно-бумажная, картонная, древесно-плиточная, мебельная и тарная промышленность, без нее не изготовить большинства музыкальных инструментов.

Но не только древесина, а даже кора, корни, ветви и хвоя деревьев служат сырьем для многих отраслей химической промышленности. Из них вырабатывают очень ценные продукты: скипидар, канифоль, деготь, аспирин, уксусную кислоту, этиловый и метиловый спирты, ацетон, формалин, камфару, древесный уголь, витаминную муку для скармливания животным и т. д. В сельской местности древесина — это основное топливо.

Как наряден белоствольный березовый лес зимой!

Особенно важен лес в засушливых степных и лесостепных районах. Лес улучшает климат приземного слоя воздуха, смягчает резкие колебания температуры, накапливает и хранит влагу, увеличивает ее оборот в природе, задерживает ветер и защищает поля от губительных суховеев и пыльных черных бурь. Лес предотвращает разрушительные горные селевые потоки, предохраняет почву от смыва и размыва, образования оврагов, а реки — от обмеления и заиливания. Лесные насаждения закрепляют пески и превращают их в плодородные почвы. Лес — хранитель родников и целебных источников.

С улучшением микроклимата и водно-воздушного режима почв улучшаются условия роста и развития сельскохозяйственных растений и увеличивается урожайность. На основания опыта передовых колхозов и совхозов за последние 15 лет можно сказать, что полезащитные лесные полосы повышают урожай зерновых на 20—30%, овощных и бахчевых культур — на 50—75%, кормовых трав — на 100—200%.

Наконец, мы любим лес за его величавую и глубоко поэтическую красоту, за прелесть прогулки и отдыха в лесу. Лес бережет наше здоровье. Недаром в лесах строят дома отдыха, санатории и пионерские лагеря. Леса и лесопарки вокруг городов поглощают углекислоту, выделяют кислород, задерживают пыль, защищают от ветра и украшают ландшафт. Многие деревья и кустарники выделяют в воздух летучие вещества с приятным запахом, а также фитонциды — защитные вещества, убивающие вредные бактерии.

Лес нужно знать и разумно регулировать его сложную жизнь, ведя правильное лесное хозяйство. Без вмешательства человека малоценные деревья и кустарники могут вытеснить ценные древесные породы, звери и насекомые будут повреждать деревья, птицы — съедать семена деревьев, вредные грибы — вызывать их болезни и т. д. Человек должен управлять жиз-

нью леса, и прежде всего ростом хозяйственно ценных деревьев, помогая им и улучшая условия их жизни.

Лес — это совокупность деревьев, кустарников, травянистых растений и животных, которые взаимно связаны и оказывают влияние друг на друга и на всю занимаемую ими территорию, почву, материнскую горную породу и местный климат.

В лесу деревья стоят густо, они высокие, тонкие, сучья расположены высоко. Узкие кроны соприкасаются, образуя сплошной древесный полог.

В лесу свой микроклимат. Через полог леса к почве света и осадков проникает меньше, ветер ослаблен, температура воздуха летом ниже, а зимой выше, чем в поле, влажность воздуха выше. Нижние ветви деревьев, лишенные света, постепенно усыхают и отпадают, происходит так называемое естественное очищение стволов.

Деревья в лесу, даже если они одной породы, одного возраста, посажены одним и тем же способом и на одинаковом расстоянии, непохожи друг на друга. Одни — более толстые и высокие, с густыми кронами, образующими верхнюю часть полога; другие — тонкие и низкие, со слаборазвитыми кронами, составляющими нижнюю часть полога; третьи занимают промежуточное положение.

Причина такой разницы в росте и развитии деревьев в лесу — различные наследственные особенности, неодинаковые освещенность и почвенное питание.

Чем старше лес, тем меньше в нем деревьев. На одном гектаре могут расти сотни тысяч молодых сосенок, но уже к 20-летнему возрасту их остается 3—4 тыс., а к 100—110 годам — только 400—500 сосен. Этот процесс уменьшения числа деревьев в лесу называется естественным изреживанием или самоизреживанием. Он объясняется тем, что с возрастом каждое дерево увеличивается в своей массе, деревьям становится тесно на той же площади и более слабые деревья усыхают.

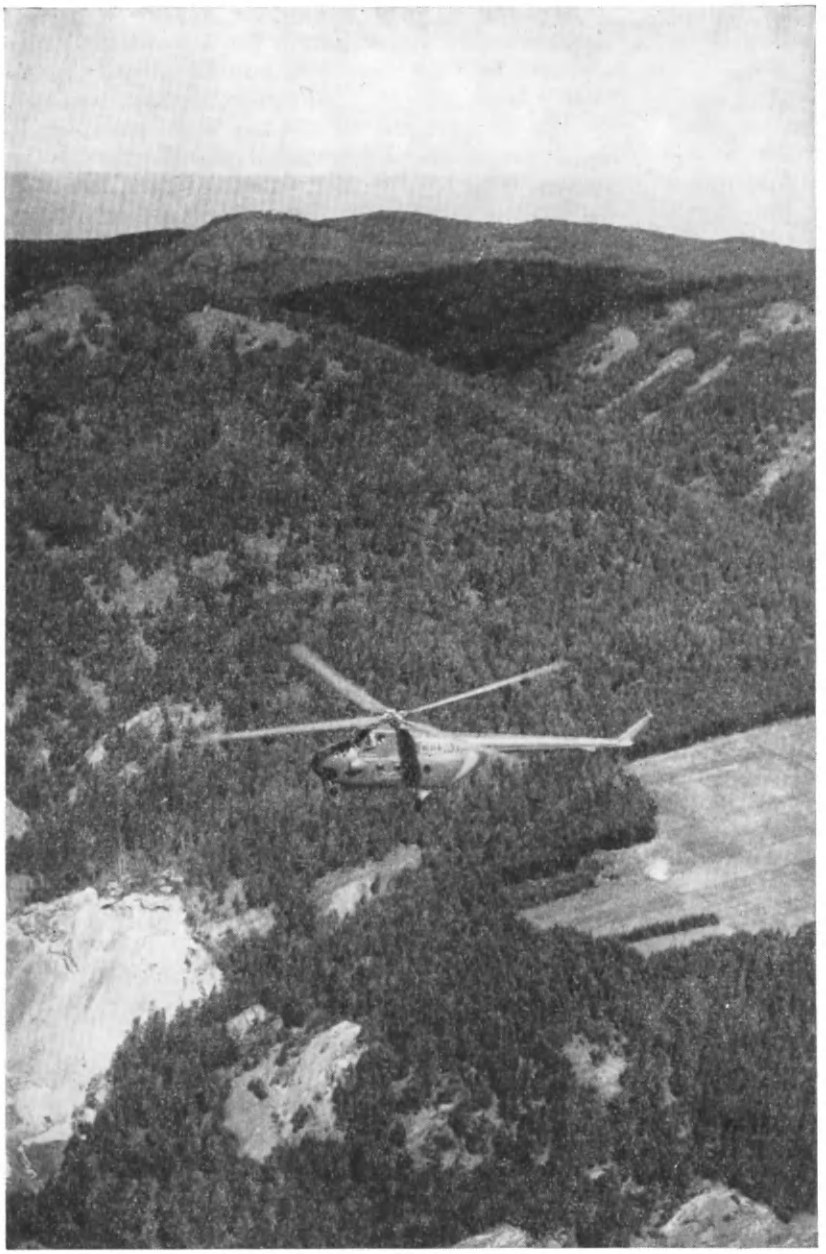
Деревья в лесу начинают цвести и давать урожаи семян значительно (на 10—15 лет) позже, чем деревья сада или парка; клетки древесины у них уже и с более тонкими стенками, но зато древесина их более тяжелая и прочная, лучше обрабатывается и поэтому более ценная.

Лесные кустарники, травы, мхи, водоросли, лишайники, грибы, бактерии, а также животный мир — звери, птицы, черви, насекомые — тоже особенные, свойственные только лесу, они составляют неотъемлемую часть его. При этом одни из них полезны для деревьев, а другие вредны.

Очень важна для жизни леса так называемая подстилка, т. е. ежегодно опадающие и в разной степени разложившиеся листья, хвоя, чешуйки почек, шишки, мелкие веточки, усыхающие травы, умершие мелкие животные и пр. На 1 *га* ежегодно опадает 3—4 *т* и даже больше только хвои и листьев. Постепенно разлагаясь, подстилка, богатая азотом, фосфором, калием и другими веществами, служит источником питательных веществ почвы леса.

Вот какой сложный организм лес, а ведь в различных географических и почвенно-климатических условиях леса разные и хозяйство в них ведется различно. В каждой географической зоне различают по составу пород леса чистые и смешанные, а по форме древостоя — простые и сложные. Чистыми называются лесные наса-

Так начинается лес.



Наше зеленое богатство зорко охраняет специальная авиация.

ждения, состоящие из одной древесной породы или с небольшой примесью к ней других пород, а смешанными — состоящие из двух или нескольких пород, образующих один общий полог. Простые леса могут быть как чистыми, так и смешанными, но их кроны составляют всегда один общий древесный полог; в сложных лесах кроны образуют два или три яруса.

Лесные насаждения, выросшие из семян (естественно или посеянные человеком), называются семенными или высокоствольными. Семенные насаждения более долговечны и дают более ценную древесину, они составляют основу продуктивного леса.

Насаждения различаются также по возрасту, по полноте, по быстроте роста, по качеству стволов и древесины, по типам леса и т. д.

Итак, лесовод должен прежде всего глубоко познать природу леса и уметь оценить его по разным лесоводственным признакам. Но это не все: лесоводы занимаются восстановлением и разведением нового леса, его воспитанием, ведут учет леса, решают вопросы экономики и организации лесного хозяйства.

Самая сложная и ответственная работа — выбрать для рубки участки спелого леса, установить способ или систему рубки и правильно их выполнить.

На вырубках лес надо восстанавливать, иначе наши лесные богатства быстро оскудеют. У нас ежегодно лес вырубается на площади около 2,5 млн. *га*, а естественно он возобновляется примерно на одной трети этой площади. Значит, на остальных двух третях лес надо посадить или посеять. Это тоже задача лесоводов. Они выращивают в специальных питомниках сеянцы и саженцы ценных древесных пород, а потом высаживают их на вырубках. Часто молодой лес прямо сеют на делянках, а семена собирают в зрелом лесу.

За лесом нужен постоянный уход: где деревья растут слишком густо и мешают друг другу, их разреживают; сухие, больные и малоценные для хозяйства деревья вырубают. Если лес заболочен, он дает древесину низкого качества, поэтому такие леса осушают.

А как важно охранять леса от пожаров, по-

вреждений насекомыми и другими животными, от болезней, вызываемых вредными грибами и бактериями! Здесь лесоводам большую помощь можете оказать и вы, ребята (см. т. 4 ДЭ, ст. «В защиту зеленого друга»).

Наконец, в лесу нужно регулировать состав пород, их численность, соотношение и размещение на той или иной площади, учитывая почвы, климат и другие условия. Ведь каждая древесная порода хорошо растет только при определенных условиях.

Все это и еще многое другое входит в круг деятельности лесоводов, людей, выращивающих и оберегающих наше лесное богатство.

В наших лесах преобладают хвойные породы, они занимают 72% площади, на долю твердолиственных (дуб, ясень, бук, ильмовые, граб, клен, саксаул, белая акация и др.) приходится 5%, на мягколиственные (осина, тополь, береза, ольха, липа и др.) — 17% лесной площади, 6% занимают кустарники. Больше всего у нас лиственницы; на втором месте стоит сосна, на третьем — ель. Из лиственных пород у нас больше всего березы.

Основные массивы наших лесов находятся на севере в тайге, в малонаселенных районах Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока, в бассейнах рек, впадающих в Северный Ледовитый океан, т. е. в районах с суровым климатом.

Теплых дней здесь мало и период роста и развития деревьев короток. Поэтому годичный прирост наших лесов очень небольшой — около 1,3 $м^3$ на гектар.

Ежегодно у нас заготавливается и вывозится с лесосек около 400 млн. $м^3$ древесины. Но перед нашим лесоводством и лесной промышленностью стоит задача — дать стране еще больше древесины, причем увеличить вырубку спелого леса в районах, где его много, и, наоборот, уменьшить вырубку леса там, где леса мало и он охраняет водоразделы и склоны, защищает поля, окружает зеленым кольцом города и промышленные районы.

■

СОРНЯКИ — БИЧ ПОСЕВОВ

Сорняки отнимают у культурных растений воду, пищу, свет, чем снижают урожай, а иногда и совсем губят посевы, портят продукцию или делают ее вовсе непригодной.

Большой вред приносят сорняки и животноводству. Засоряя луга и пастбища, они вызывают различные болезни животных (слепоту и хромоту, воспаление слизистых оболочек дыхательных путей и пищевода), иногда даже отравление. От многих сорных трав снижается качество молока.

Сорняки — большая группа растений из различных ботанических семейств. На засоренных полях средней полосы нашей страны очень рано цветет сурепица, растение из семейства крестоцветных. Издалека видны ее желтые цветки (см. вклейку, стр. 196—197). В посевах зерновых встречается овсюг из семейства злаков, в посевах чечевицы — плоскосемянная вика из семейства бобовых. Летом на полях можно часто увидеть василек синий из семейства сложноцветных.

Среди сорных растений есть и низкорослые, например едва заметный в посевах мышехвостник, и великаны, как чертополох, достигающий двух метров высоты.

Чтобы успешно вести борьбу с сорняками, нужно хорошо знать особенности их развития. Прежде всего постараемся понять, почему сорняки так живучи и трудноискоренимы.

Всходы некоторых сорных растений удивительно похожи на всходы засоряемой ими культуры: овсюг — на овес, плевел опьяняющий — на яровую пшеницу, дымянку с трудом отличишь от моркови, мышей — от всходов проса. При прополке посевов эти сорняки частично остаются незамеченными и засоряют почву и урожай своими семенами.

Семена сельскохозяйственных культур очищают от примесей и сортируют на зерноочистительных машинах. Но и в очищенном зерне могут остаться семена сорняков, близкие по форме и размерам. Например, от семян озимой ржи трудно отделить семена костра ржаного, от яровой пшеницы — семена плевела опьяняющего, от овса — семена овсюга, от гречихи — семена гречишки вьюнковой, гречишки татарской. Это так называемые специализированные сорняки, сопутствующие посевам определенной культуры. Особенно много сорняков-спутников у льна, здесь и рыжик льняной, и куколь льняной, и др.

Всходы сорных растений. Вверху (слева направо)— мышей зеленый, горчица полевая, торица, белена; внизу—болиголов, вьюнок, дымянка, татарник.

Многие сорные растения очень плодовиты. Хорошо развившийся куст мари белой может дать до ста тысяч семян, куст щирицы развесистой — до пятисот тысяч. Кроме того, сорные растения прекрасно приспособились к расселению своих семян. У горошка узколистного плоды при высыхании растрескиваются, створки скручиваются винтообразно и семена разбрасываются на несколько метров от материнского растения. На спинке зерновки овсюга расположена ость, нижняя часть ее скручена. Если воздух влажный, ость раскручивается, если сухой — скручивается. Упрется ость опавшей зерновки в комочек почвы, зерновка будет скользить по его поверхности, попадет в трещину и закопается в землю.

Всем знаком пушистый серебристый шарик одуванчика. Созревшие семянки на ножке несут растопыренный хохолок. Достаточно небольшого ветра, чтоб хохолок, как парашют, далеко перенес семянку.

Вода, стекая ручейками, подхватывает семена сорняков и переносит их в низины.

К ногам человека, животных, птиц пристают комочки земли вместе с мелкими семенами сорняков и так разносятся в разные стороны. Пройдите во время уборки озимых хлебов по полям — к платью прицепятся семена сорных растений, на их поверхности вы легко обнаружите прицепки или крючочки. А у семян якорцев вырастают две пары шипов, они впиваются в автомобильные шины, и семена путешествуют на большие расстояния.

Посейте семена гороха или пшеницы. При хорошей влажности почвы, достаточной температуре и доступе воздуха семена дружно взойдут через несколько дней. У сорняков часто бывает иначе. Так, семена мари белой прорастают порциями в течение трех лет. Неравномерно прорастают семена пастушьей сумки и многих других сорняков. Это свойство также повышает жизнестойкость сорных растений. Уничтожат одни всходы — появятся другие.

Сорняки отличаются друг от друга способами питания.

На нижней части стебля отдельных растений клевера иногда можно обнаружить тонкие красные нити с белыми или розовыми цветками. Это клеверная повилика. У нее нет своего корня и листьев. Проростки, появившиеся из повиличных семян, присосались к стеблю клевера, и связь их с почвой прекратилась. Дальше повилика растет и развивается, используя питательные вещества клевера. Такие сорняки, не имеющие своего корня и листьев и живущие за счет других растений, называют паразитными сорняками. Повилика присасывается к стеблю растения-хозяина. Это стеблевой паразит. На полях подсолнечника около некоторых растений вы иногда можете увидеть странные всходы. Они не имеют листьев. Основание стебля утолщено и срослось с корнем подсолнечника. Это корневой паразит заразиха.

К корням озимой ржи присасывается погремок, но у него есть и зеленые листья. Это полупаразитный сорняк.

Сорняки, питающиеся самостоятельно, называются непаразитными.

Живут сорные растения разные сроки. На влажной почве и в огородах встречается назой-

ливый сорняк звездчатка-мокрица. Это растение — эфемер: для ее развития требуется очень короткий срок, и в течение года она может дать несколько поколений.

Семена мари белой, гречишки вьюнковой, овсюга прорастают рано, когда почва прогреется до 3—5°. Их всходы не боятся временного возврата холодов. Это ранние яровые сорняки.

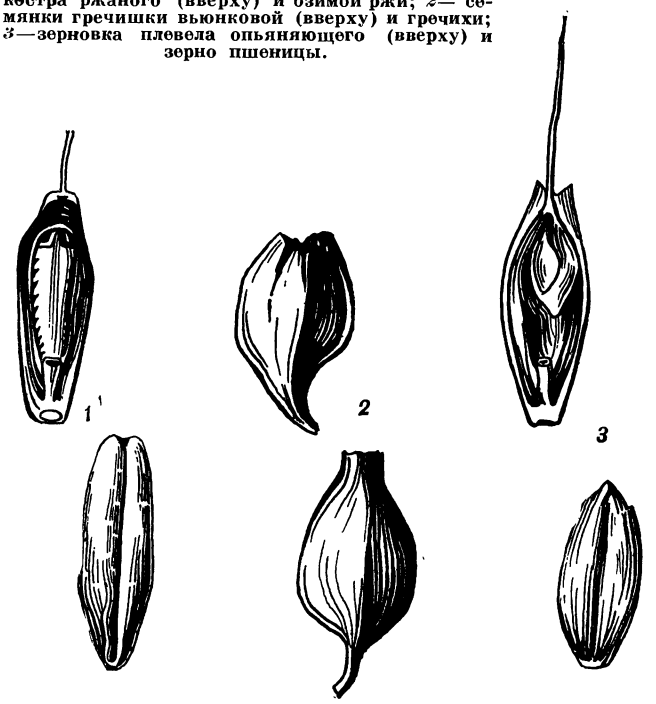
Семена щетинника, куриного проса прорастают, когда почва прогреется до 10°. Семена на растениях созревают поздно, часто после уборки зерновых культур. Это поздние яровые сорняки.

Ярутка полевая и пастушья сумка могут прорастать и весной и осенью. Их осенние проростки хорошо перезимовывают и в следующем году рано заканчивают цикл развития, засоряя семенами почву. Сорняки, всходы которых перезимовывают, называют зимующими.

В посевах озимой ржи и озимой пшеницы встречаются костер ржаной, костер полевой и метлица. Эти растения, как и озимые хлеба, дают семена только после перезимовки и называются озимыми сорняками.

Более продолжительна жизнь у донника и белены. В первый год они накапливают крахмал, инулин и другие вещества в корневой системе. На второй год, используя запасенные вещества, они образуют цветоносный стебель и плодоносят. Это двулетние сорные растения.

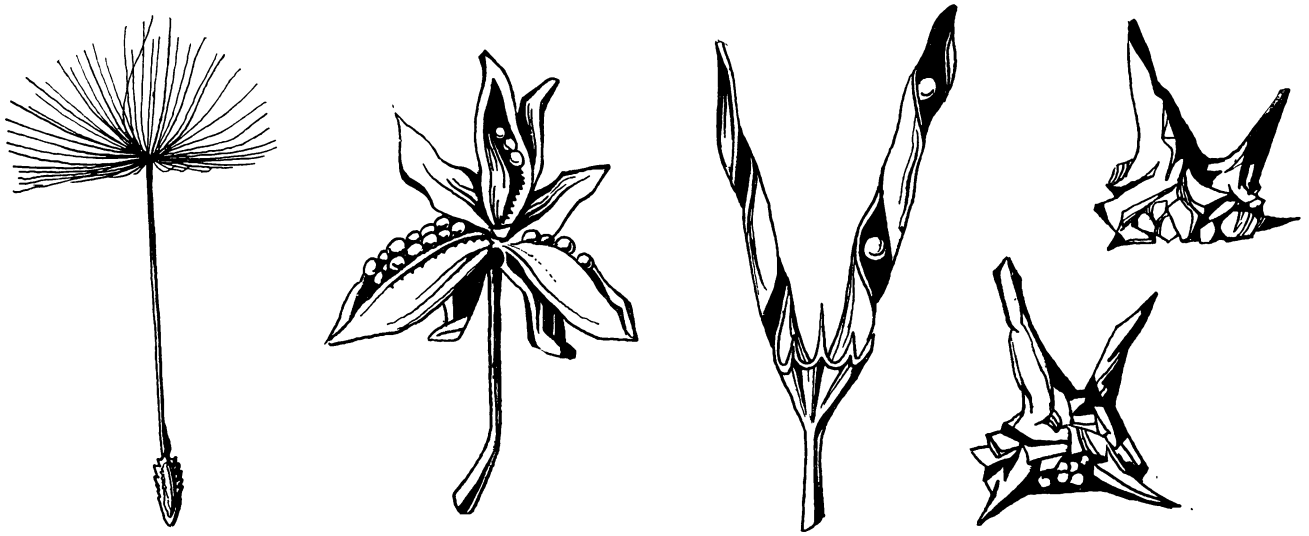
Все эти сорные растения малолетние: после плодоношения они отмирают.



Семена специализированных сорняков трудно отделить от семян культурных растений, так близки они по размерам и форме: *1* — зерновки костра ржаного (вверху) и озимой ржи; *2*— семянки гречишки вьюнковой (вверху) и гречихи; *3*—зерновка плевела опьяняющего (вверху) и зерно пшеницы.

Осот полевой, бодяк, вьюнок, горчак — многолетние сорные растения: после плодоношения они не отмирают.

На стержневых корнях и боковых отпрысках у них закладываются почки, из которых на следующий год развиваются новые растения.



Так сорные растения приспособились рассеялять свои семена. Слева направо — семя одуванчика; плоды полевой фиалки и горошка узколистного, семена якорцев.

Не гибнет после плодоношения пырей, свинорой, острец. На их корневищах в узелках также закладываются почки. Отрезки корневищ и отпрысков во время обработки почвы могут растаскиваться по пашне, так увеличивается засоренность поля. Такое размножение растений называют вегетативным. Оно свойственно большинству многолетних сорняков, наиболее злостных засорителей полей.

Паразитные сорняки: вверху — повилика на клевере; внизу—заразиха подсолнечниковая (слева) и заразиха конопляная.

Как же борются с сорняками?

Сорняки в садах и на полях люди издавна выпалывали руками. Это утомительный и долгий труд. Постепенно, изучив особенности сорных растений, стали применять агротехнические приемы, чтобы предупредить занос семян сорных растений на засеянные поля: очищать посевное зерно, окашивать межи и обочины дорог до плодоношения сорных растений, запаривать и размалывать корма, засоренные семенами сорных растений, чтобы семена с навозом не попали на поля.

Пырей полевой.

Сорняки, занесенные на поле, истребляют разными приемами. Очищают почву от семян сорняков и уничтожают их всходы, правильно обрабатывая почву и ухаживая за посевами.

Труднее всего бороться с корнеотпрысковыми и корневищными сорняками. Надо помнить, что наименьший запас углеводов в корневой системе корнеотпрысковых сорняков — осота, бодяка, вьюнка полевого — к моменту полного цветения, после чего запас углеводов увеличивается. Поэтому в борьбе с ними хорошо помогает ранняя обработка почвы (одновременно с уборкой культуры), которая способствует быстрому истощению корневой системы сорняков. Затем появляющиеся проростки систематически подрезают. Для уничтожения корнеотпрысковых сорняков осенью, вслед за уборкой культурных растений, проводят лущение почвы дисковыми орудиями на глубину 4—5 *см*.

При появлении розеток листьев лущение повторяют отвальным лущильником на глубину 10 *см*. После вторичного появления розеток поле пашут плугом с предплужником и почвоуглубителем.

Лучше очищается от корнеотпрысковых сорняков паровое поле, которое в течение года не занимают сельскохозяйственными культурами и систематически обрабатывают. В первую половину лета осот полевой лучше отрастает от обломков корней. В это время разрыв между обработками пара не должен быть более двух недель. Вьюнок полевой сильно отрастает во второй половине лета. Чтобы уничтожить его, пар чаще обрабатывают в это время.

Легче бороться с пыреем ползучим, у которого корневище не так глубоко уходит в почву. Осенью, после уборки культуры, поле, засоренное пыреем, лущат дисковыми лущильниками на глубину 8—12 *см*. После появления проростков пырея поле глубоко пашут плугом с предплужником.

С ростом химической промышленности увеличивается выпуск органических препаратов для борьбы с сорными растениями — гербицидов.

Эти препараты уничтожают различные группы сорняков в посевах, с их применением уменьшаются затраты труда на обработку почвы.

Умелое сочетание агротехнических и химических средств борьбы с сорняками позволит быстрее очистить поля от злейших врагов культурных растений — сорняков.

■

ГЕРБИЦИДЫ ПРОТИВ СОРНЯКОВ

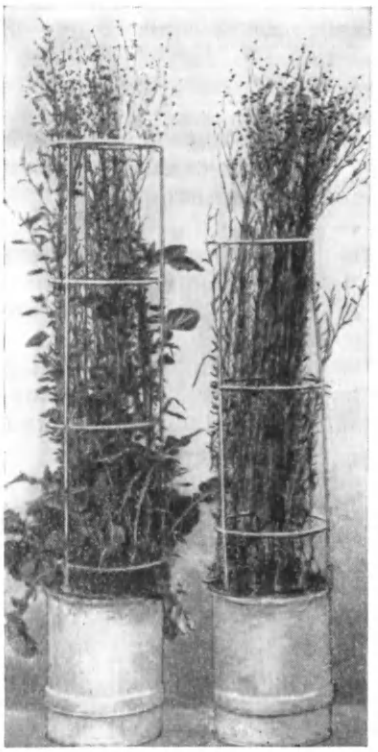
Исстари единственным средством борьбы с сорняками была ручная прополка — тяжелый, малопроизводительный труд. В современном сельском хозяйстве на огромных площадях посевов этот способ малопригоден. На помощь растениеводам пришла техника. Машина может обработать многие гектары посевов, но и у нее есть свои недостатки: она не может выполоть сорняки так чисто, как руки.

Человек давно мечтал о средствах, с помощью которых можно было бы уничтожать сорняки, не вредя культурным растениям. Такие средства очень заманчивы и потому, что они позволили бы уничтожать сорняки во время роста и те не успевали бы образовывать семена и засорять ими почву. Из практики давно было известно, что сорняки можно уничтожить с помощью солей меди, сернокислого железа и других веществ. Но эти средства были малоэффективны и не нашли широкого применения. Мечта долгое время оставалась неосуществленной, ее считали даже утопией.

Но химия развивалась и завоевывала все новые позиции. В 1941 г. была синтезирована 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д). Оказалось, что с ее помощью можно уничтожать широколистные сорняки в посевах кукурузы. Во многих лабораториях мира начались исследования, как применить ее на других культурах. Ученые изыскивали и новые эффективные г е р б и ц и д ы — так стали называть эти вещества (от латинских слов «герба» — трава и «цедере» — убивать).

Было установлено, что, опрыскивая посевы пшеницы, ржи и других злаков водным раствором 2,4-Д, удается очистить их от лебеды, сурепицы, щирицы и многих других сорняков. При применении этого гербицида кукуруза, рожь и пшеница не повреждаются, а у лебеды, сурепицы и других сорняков верхушки изгибаются, листья желтеют и засыхают, а через несколько дней сорняки погибают.

Слева — посев сахарной свеклы и сорняка пырея ползучего, не обработанный гербицидом; справа — посев тех же растений после обработки гербицидом ИФК.



Слева — посев льна и сорняков дикой редьки, лебеды, не обработанный гербицидом; справа — посев тех же растений, обработанный гербицидом.

Если химическую прополку провести своевременно и высококачественно, сорняки будут угнетены или полностью подавлены. Кроме того, засорение почвы семенами сорных растений сильно уменьшится. Вот пример. На 1 $м^2$ не обработанного гербицидом участка было обнаружено 31 670 семян лебеды, а на такой же площади обработанного участка — всего 920 семян.

С помощью гербицидов уничтожаются и те сорняки, которые размножаются как семенами, так и корневищами, например пырей, гумай и др. Препараты, попадая на листья такого сорняка, передвигаются с растительными соками в корневища и уничтожают их. Скорость движения некоторых гербицидов внутри растения примерно такая же, как и скорость движения сахара, и достигает 100 *см* в час.

Найдены эффективные гербициды — симазин, атразин, диконирт и др., уничтожающие сорняки в посевах кукурузы и других зерновых культур.

Гербицидами 2,4-Д, симазином, атразином и другими уничтожаются лишь так называемые двудольные растения — лебеда, дикая редька, сурепица и др. Сорняки же из ботанического семейства злаков — овсюг, мышей, пырей — остаются неповрежденными. Этими веществами хорошо обрабатывать естественные сенокосы, где важно сохранить пырей и получить хороший урожай сена. Такая обработка очищает сенокосы от малоценных, а иногда и вредных для животных и неприятных для человека трав, например полыни и дикого чеснока, придающих коровьему молоку неприятный вкус и запах. Рогоглавник серповидный может вызвать у овец смертельное отравление, но, если пастбища обработать гербицидом 2,4-Д, сорняк полностью погибает.

Так обрабатывают гербицидами посевы кукурузы.

Таблица к статье «Сорняки — бич посевов»:

1 — куколь; *2* — мать-и-мачеха; *3* — льнянка; *4* — вьюнок полевой; *5* — одуванчик; *6* — осот желтый; *7* — сурепица; *8* — живокость посевная.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

А можно ли уничтожить сорняки из семейства злаков в посевах хлопчатника, свеклы и других ценных культур? Решить эту задачу оказалось значительно труднее. Но и она была решена. Оказалось, что есть такие вещества, которые уничтожают злаки и не повреждают двудольные растения, например свеклу и хлопчатник. Таких веществ сейчас найдено много, но лишь некоторые из них нашли практическое применение.

Доступным и эффективным гербицидом оказался и керосин. В нем содержатся вещества, которые уничтожают почти все однолетние сорняки, не оказывая вредного действия на морковь, петрушку, укроп и некоторые другие культуры. Сейчас керосин все чаще используется для химической прополки этих растений. Опрыскивание керосином (200 *л* на 1 *га*) моркови в фазе 2—3 настоящих листьев почти полностью уничтожает сурепицу, мокрицу, куриное просо. Урожай моркови при этом заметно увеличивается, а затраты труда на прополку уменьшаются в два-три раза.

Найдены гербициды, с помощью которых можно практически удалять сорняки в посевах почти всех возделываемых растений. Широко используются гербициды для борьбы с растениями, засоряющими оросительные и оросительные каналы, для уничтожения нежелательной древесной поросли.

Гербициды используются и для прополки садов, лесопитомников, газонов, цветников.

Человеку понадобились и такие гербициды, которые бы уничтожали абсолютно всю растительность. Это необходимо, например, на полотне железной дороги и в противопожарных зонах на территориях промышленных предприятий.

Ученые изыскивают все новые и новые гербициды, обстоятельно исследуют их действие на те или иные растения. Такие исследования не только позволили выяснить, почему одни растения устойчивы к действию того или иного гербицида, а другие сразу погибают, но и указали новые возможности создания высокоэффективных гербицидов.

Ученые установили, что гербициды можно применять вместе с удобрениями. Это повышает эффективность действия гербицидов и позволяет более рационально использовать удобрения.

Для обработки посевов гербицидами используют специальные машины и авиацию.

Применение авиации имеет важное преимущество—на обработку одного гектара расходуется всего 10—30 *л* раствора гербицида вместо 300 — 500 *л*, требующихся на опрыскивание той же площади машинами.

Нет сомнения, что в ближайшие годы гербициды будут все шире использоваться в нашем социалистическом сельском хозяйстве.

■

ВРЕДИТЕЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

На страже здоровья людей стоит медицина, животных — ветеринария, а на страже здоровья растений — служба защиты растений.

Таблица к статье «Вредители сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ними»:

1 — перелетная саранча; *2*— озимая совка; *3* — бабочка лугового мотылька и ее гусеницы; *4* — клоп вредная черепашка; *5* — свекловичная минирующая муха и поврежденный лист свеклы; *6* — шведская муха, ее личинка и поврежденная пшеница; *7*—жук полосатый щелкун и его личинки, повреждающие всходы и семена пшеницы; *8* — жук свекловичный долгоносик; *9* — хлопковый паутинный клещик и поврежденный лист хлопчатника; *10*—колорадский жук и его личинка на картофеле; *11* — бабочка капустная белянка и ее гусеница; *12* — жук яблонный цветоед и его личинка в поврежденном бутоне; *13* — бабочка яблонная плодожорка и ее гусеница в яблоке; *14* — виноградный клещик; *15* — обыкновенный полевой слизень.

Защитить растения от многочисленных вредителей — задача нелегкая. Сколько требуется наблюдений, сколько животных и растений нужно изучить, сколько провести опытов! Да все это надо сделать в различных районах нашей огромной и разнообразной по природным условиям страны. Поэтому ученым и практикам, занимающимся защитой растений, нужна и ваша помощь, юные натуралисты. А чтобы быть полезными в этом большом деле, вам нужно знать главных врагов культурных растений и меры борьбы с ними.

Осмотрите внимательно растения в поле или в саду, часто вы обнаружите на листьях и стеблях отверстия, выгрызы, искривления, болезненные разрастания, выеденные, или, как их

называют, червивые плоды. Нетрудно найти и виновников этих повреждений: гусениц, жуков, клещей, слизней.

Животных, нападающих на растения, очень много. Иногда некоторые из них размножаются в огромном количестве. Уничтожая посевы, они вызывают настоящее стихийное бедствие. Недаром в древности одной из самых ужасных бед считались нашествия саранчи и мышей, которые пожирали посевы и продовольственные запасы и обрекали людей на голод.

Правда, в наше время человечество уже не так беззащитно, но и теперь эти вредители наносят большой ущерб хозяйству. В 1936 г. в западных штатах США саранча уничтожила посевы, причинив убытки на сумму, превышающую годовой доход фермеров этих штатов. В 1929 г. маленькие серо-зеленые гусеницы лугового мотылька появились в южных районах нашей страны в таком большом количестве, что скопления их занимали квадратные километры. Они уничтожили посевы (особенно сахарной свеклы) на 200 млн. рублей золотом. А ведь примерно столько же стоило сооружение Днепрогэса!

В специальной комиссии Организации Объединенных Наций собрали сведения по всем странам мира и пришли к выводу, что ежегодно на земном шаре вредители и болезни уничтожают 6% урожая зерновых культур только в посевах. Кроме того, 10% зерна гибнет на складах. Всего ежегодно погибает от вредителей и болезней 16% мирового урожая зерновых — главных продовольственных культур. Этим хлебом можно в течение года кормить страну с населением в 200 млн. человек.

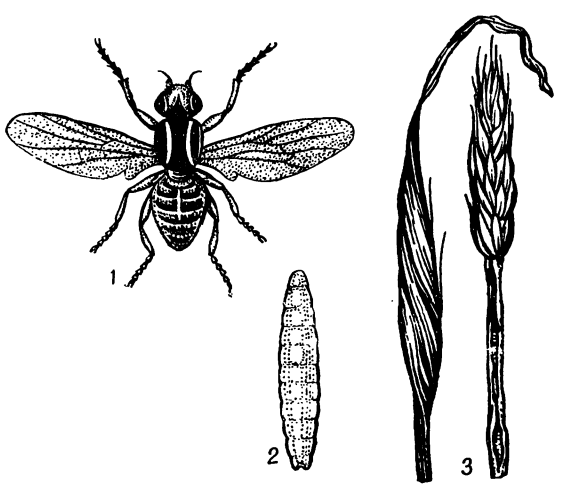


Рис. 1. Злаковая муха зеленоглазка: *1* — муха; *2* — личинка; *3* — в поврежденном колосе развилось мало зерен.

Самые опасные вредители — насекомые, клещи, круглые черви—нематоды и грызуны.

В нашей стране встречается несколько тысяч видов насекомых, вредящих в сельском и лесном хозяйстве. Вред причиняют главным образом их личинки, которые очень прожорливы, а иногда и взрослые насекомые, например хлебный жук, вредная черепашка.

Насекомые очень плодовиты, обычно каждая самка откладывает сотни яиц, а бабочки совки, например, тысячи. Кроме того, многие насекомые дают в течение года два, три и больше поколений.

Насекомые приспособились питаться самыми различными частями растений: у грызущих насекомых, например, хорошо развиты челюсти, которыми они грызут листья, стебли, корни, плоды; у колюще-сосущих ротовые органы удлиненные, сложенные в хоботок, ими насекомое прокалывает растительные ткани и высасывает соки.

Есть насекомые многоядные, пищей которым служат различные растения. Самые известные из них — саранчовые.

Азиатская, или перелетная, саранча в дореволюционное время, да еще и в начале 20-х годов была страшным бичом сельского хозяйства юга нашей страны. Размножаясь в низовьях южных рек и озер, она вылетала громадными стаями на посевы и начисто уничтожала их. Теперь же в Советском Союзе нет саранчовой напасти. В местах размножения саранчи только что появившихся личинок уничтожают специальные экспедиции и отряды, разбрасывая с самолетов яды.

Каждая самка другого опасного вредителя — бабочки озимой совки откладывает более тысячи яиц. Гусеницы в середине своего развития уходят в почву, где подгрызают всходы озимых хлебов, а в южных районах — молодые растения сахарной свеклы, хлопчатника, подсолнечника, кукурузы и многих других культур.

Лугового мотылька недаром называют метелицей. В годы массового размножения лёт этих маленьких бабочек действительно напоминает метель. Серо-зеленые гусеницы лугового мотылька в такие годы покрывают сплошным ковром большие пространства. Их живая движущаяся масса напоминает волны моря. Гусеницы уничтожают на своем пути все растения, кроме злаков. Это очень опасный вредитель всех пропашных культур, и в годы его массового размножения борьба с ним доставляет много хлопот.

Многоядны также насекомые, обитающие в почве. Они питаются подземными частями растений, выгрызая корни, клубни, корневую шейку, семена. Самые многочисленные и вредные из них — жуки-щелкуны, чернотелки, хрущи, гусеницы бабочек совок. Из яиц, отложенных в почву самкой щелкуна, выводятся желто-коричневые, похожие на кусочки проволоки, упругие личинки-проволочники. Живут они долго— от 3 до 5 лет. Уничтожая семена и молодые растения кукурузы, свеклы, пшеницы и многих других культур, они сильно разреживают посевы.

У чернотелок, живущих в южных районах, вредят посевам не только личинки, но и жуки, которые подгрызают всходы.

Большинство вредных насекомых ограниченноядны: они питаются определенными видами растений, а некоторые даже каким-либо одним.

Более 500 видов насекомых живет на посевах колосовых хлебов. Самые опасные из них— скрытноживущие (особенно питающиеся за счет стеблей). Это злаковые мухи, гессенский комарик и пилильщики. Яйца мухи откладывают на листья и стебли, а пилильщики — в стебли, которые они пропиливают своим яйцекладом. Появляющиеся из яиц личинки выедают стебель и зачаточные части будущего растения. Такие растения гибнут или плохо развиваются и дают низкий урожай (рис. 1).

Жук-кузька и другие хлебные жуки взбираются на колосья и поедают зерно. Подсчитано, что один жук съедает 7—8 *г* зерна, но еще больше зерен выбивает из колоса.

Клоп вредная черепашка зимует под опавшей листвой, а также и в других укрытиях. Весной клопы перелетают на посевы колосовых хлебов и повреждают молодые растения, накалывая их у основания и высасывая соки. Из отложенных на листья яиц появляются личинки, которые высасывают зерно. Иногда они только накалывают зерно, но мука из такого зерна для выпечки хлеба не годится, потому что слюна личинок содержит фермент, разрушающий клейковину.

Главный вредитель сахарной свеклы— свекловичный долгоносик. Его личинки питаются корнеплодами сахарной свеклы, но наибольший вред причиняют жуки. Если не вести с ними борьбу при помощи ядохимикатов, они весной быстро уничтожат всходы на больших площадях.

К наиболее опасным вредителям хлопчатника относятся различные виды тлей, в том числе и большая хлопковая тля, личинки и взрослые особи которой сидят скоплениями на листьях и все время сосут их.

На цветной таблице (стр. 196—197) показаны многие из перечисленных насекомых. Там же вы найдете и других опасных врагов поля, огорода и сада.

Клещи известны главным образом как паразиты животных и человека, но много клещей живет на растениях и растительных продуктах. Это тоже опасные вредители. Растениеядные клещи очень мелки. Некоторые заметны, только когда передвигаются, а есть такие, которых можно разглядеть лишь в микроскоп. Тело у них нерасчлененное, овальное или удлиненное; большей частью взрослые клещи имеют 4 пары ног, личинки — 3 пары.

Иногда в посевах хлопчатника можно заметить растения, листья которых начинают желтеть в уголках между жилками. Переверните такой лист — и на нижней стороне его вы увидите двигающиеся желтоватые точки. Под лупой можно рассмотреть личинок, взрослых клещей и яйца, отложенные на поверхности листьев. Это паутинный клещик — один из самых опасных вредителей хлопчатника. Высасывая клеточный сок, клещик вызывает усыхание листьев. Они желтеют, краснеют и опадают, при сильном повреждении посевы гибнут.

Паутинные клещики особенно сильно размножаются в сухих и жарких районах. Всего 10—15 дней длится развитие одного поколения, а их может быть до 24 в год! Вредят клещики и другим полевым и садовым растениям. Бороться с ними очень трудно. Хорошо помогают только яды внутрирастительного действия (см. стр. 210).

Мучные клещи быстро размножаются в зерне, муке, крупе, сухих фруктах. При повышенной влажности они за короткое время способны превратить продовольственные запасы в заплесневелые комки. Поэтому очень важно хранить продукты в сухих помещениях, где этот клещ не развивается.

Нематоды — многочисленная группа круглых червей. Из них многие обитают в почве, нанося растениям сильные повреждения. Нематоды проникают при помощи копьевидного ротового органа в корни и питаются клеточным соком растений. Это снижает урожайность хлопчатника, табака, овощных и других культур.

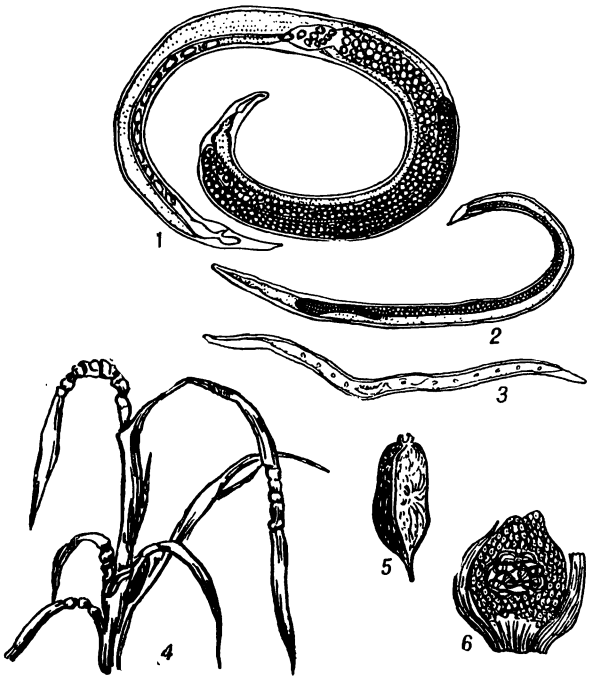


Рис. 2. Пшеничная нематода: *1* — самка; *2* — самец; *3*— личинка; *4* — поврежденное растение; *5* — галл; *6* — зараженная цветочная почка в разрезе.

В южных районах нашей страны, например, на пшенице и ржи паразитирует пшеничная нематода. Личинки ее внедряются в корни весной и, прокладывая в растениях ходы, сильно угнетают их. Затем в колосьях рядом с зернами образуются галлы, содержащие внутри по нескольку тысяч личинок (рис. 2). Галлы попадают с зерном на склады, осыпаются при уборке урожая на почву. Весной из них выходят личинки и снова заражают молодые растения.

С этими многочисленными и мелкими животными очень трудно бороться. Против нематод приходится применять сложные меры борьбы — и агротехнические, и химические.

В более влажной, нечерноземной зоне Советского Союза сильно вредят растениям наземные брюхоногие моллюски — голые слизни.

Слизни питаются листьями озимых хлебов, кукурузы, клевера, моркови и других растений, в том числе и сорных. Нередко они совершенно измочаливают и уничтожают листья, выедают ямки в клубнях картофеля. Со слизнями борются и агротехническими приемами, и химическими препаратами.

На территории нашей страны живет около 150 видов грызунов. Среди них много опасных вредителей посевов, садов и продовольственных запасов. Это мыши, крысы, полевки, хомяки, песчанки, слепыши, тушканчики, суслики (рис. 3), зайцы. Наиболее вредны мышевидные грызуны. У этих зверьков сильно развиты передние зубы—резцы. Ими они скусывают растения, грызут зерно, орехи, кору деревьев. Грызуны способны быстро размножаться. Мыши, например, приносят по 5—10 детенышей до 5 раз в год, а иногда и до 13, а растет мышь всего 20—30 дней. Многие виды грызунов при благоприятных условиях погоды и питания время от времени размножаются массами.

Для борьбы с грызунами поддерживают чистоту на токах, полях. Уничтожают заросли сорняков по обочинам полей, чтобы лишить грызунов пищи и удобных убежищ на зиму. Широко применяются химические средства — разбрасывание отравленных приманок. Часто это делают с самолетов. Приманки иногда заражают бактериями мышиного и крысиного тифа. Более крупных грызунов травят в норах или вылавливают.

Ученые-биологи ведут огромную работу, изыскивая новые, более эффективные средства для усиленной борьбы с вредителями растений. Необходимо досконально знать образ жизни этих разнообразных врагов, уметь различать их, знать, в каких районах какие вредители встречаются. Ведь животные, в том числе и вредные,

Рис. 3. Серый суслик. Суслики, как и полевые мыши, истребляют немалую часть урожая.

распространены на Земле неравномерно. В СССР, например, нет главного вредителя хлопчатника — хлопкового долгоносика и некоторых других вредных насекомых. Одни вредные насекомые живут только в южных районах нашей страны, например хлебные жуки, ма-

роккская саранча, другие — в более северных. Но мало знать, в каких районах живет тот или другой вредитель. Он размножается сильнее там, где условия для его жизни наилучшие. Поэтому приходится изучать и выделять районы, где его особенно много (рис. 4). Для этих районов планируются особые мероприятия по борьбе с вредителями.

Необходимо знать время появления вредителей, чтобы подготовиться к встрече с ними. Для этого ведут наблюдения за основными вредителями в полях, в садах, в лаборатории и затем составляют календари их развития (рис. 5).

Наконец, нужно заранее знать, когда наступит вспышка массового размножения наиболее опасных вредных насекомых. Для этого биологи детально изучают, какие условия способствуют массовому размножению каждого вида. Теперь, например, известно, что азиатская саранча может появиться в массе после двух лет с жаркой и сухой погодой, потому что в такие годы наиболее благоприятны условия для ее зимовки и откладки яиц.

Существует специальная служба сигнализации и прогнозов по вредителям и болезням растений. Несколько сотен пунктов этой службы — агрономы по защите растений, опытные станции — все время ведут наблюдения и наподобие службы погоды все время дают сообщения о появлении и развитии вредителей посевов. Потом делается сводка за год и на ее основании предположение о появлении и развитии вредителей в следующем году. По этим данным подготавливаются мероприятия на следующий год. Мероприятий теперь много, и они настолько разнообразны, что их насчитывается уже семь групп.

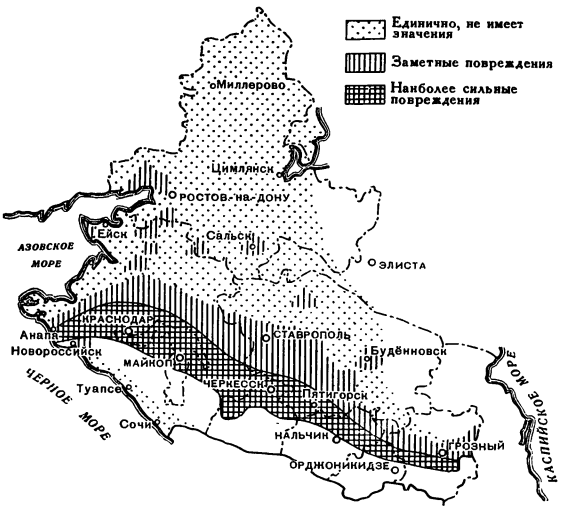


Рис. 4. Районы вредности жука-листоеда пьявицы на Северном Кавказе. Такие карты помогают лучше организовать борьбу с вредителями полей и садов.

Из них очень важное государственное значение имеет карантин растений. Для того чтобы не занести вредителей и возбудителей болезней растений в те страны, где они отсутствуют, все зарубежные грузы (опасные в этом отношении) осматриваются работниками карантинной инспекции в портах, на пограничных железнодорожных станциях. Кроме того, карантинная служба следит за

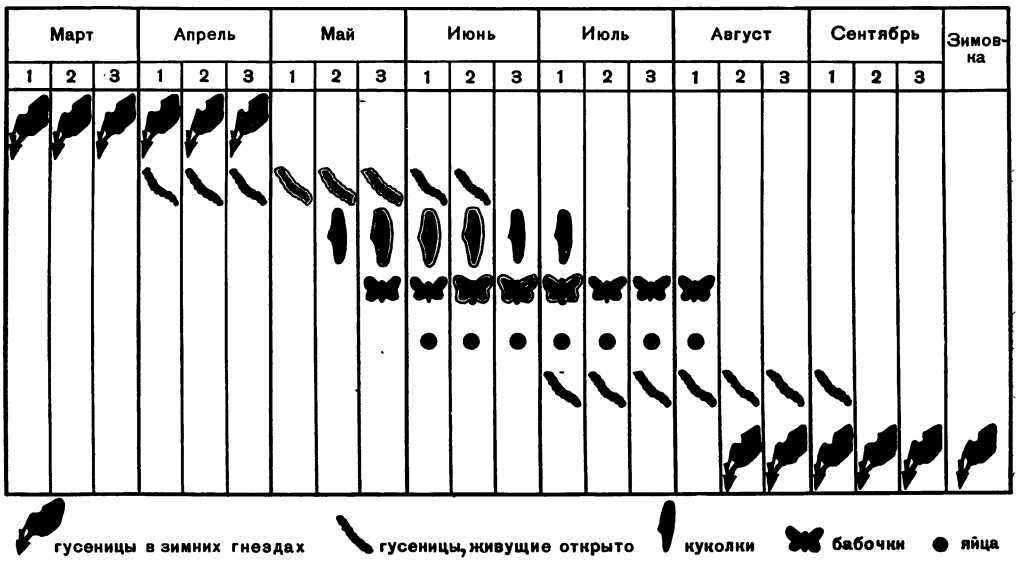


Рис. 5. Календарь развития златогузки в кубанских районах Краснодарского края. Появление вредителя в наибольшем количестве обозначается на календаре обводкой контура условных значков.

Рис. 6. Семянки подсолнечника повреждены гусеницами подсолнечниковой огневки.

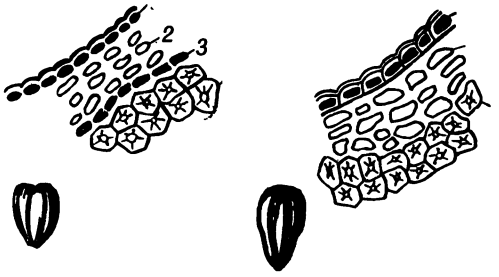


Рис. 7. Строение кожуры семянок подсолнечника: справа — беспанцирный, слева — панцирный сорт (*1* — эпидермис; *2* — пробковая ткань; *3* — панцирный слой).

тем, чтобы не завезти вредителей из одного района в другой и внутри страны. Например, наложен карантин на районы, где виноградники заражены корневой тлей — филлоксерой. Оттуда нельзя вывозить посадочный материал. Ведь тля невелика, и с землей, прилипшей к корням, может попасть в незараженный район этот опаснейший вредитель винограда. Теперь все страны имеют специальную службу карантина растений, лаборатории, камеры для газации зараженных грузов и т. д.

Большую роль играет подбор или выведение сортов растений, устойчивых к вредителям, т. е. селекционные мероприятия. Когда в прошлом столетии у нас стали высевать подсолнечник, на него перешла с диких растений подсолнечниковая моль, или огневка (рис. 6). Ее розовые гусеницы вгрызаются в семена и уничтожают их. Семена подсолнечника из года в год оказывались червивыми и их бесполезно было сеять. Подсолнечник спасли селекционеры. Они заметили, что некоторые растения не повреждались огневкой, собрали с них семена, а затем вывели молеустойчивые панцирные сорта подсолнечника. В их семенах под верхним слоем (кожурой) есть скользкий и твердый черноугольный слой — «панцирь», который гусеницы прогрызть не могут (рис. 7).

Агротехнические мероприятия очень разнообразны. Например, если в данном районе много шведских мух, повреждающих озимые, сев проводят в безопасные сроки, когда мухи уже не могут отложить яиц на всходы. Сорняки надо уничтожать всегда, но если их прополоть на хлопчатнике или подсолнечнике до массового лёта лугового мотылька, то этих вредителей на посевах не будет, так как бабочки летают и откладывают яйца только там, где есть сорняки. Внеся удобрения в первую очередь на зараженных посевах, можно значительно повысить устойчивость растений к повреждениям. Так каждый агротехнический прием может быть использован для борьбы с вредителями растений.

С каждым годом все шире применяются биологические меры борьбы: для уничтожения вредителей используют каких-либо животных, нападающих на них или развивающихся за их счет. В борьбе с сусликами, например, нам помогают хорьки и хищные птицы, питающиеся этими грызунами. Стаи розового скворца преследуют саранчу и быстро истребляют ее, насекомоядные птицы уничтожают массу вредных насекомых. Поэтому тщательно разрабатываются и вводятся меры охраны таких полезных для нас животных.

Но ученые решают еще более сложные и интересные задачи: уничтожать вредителей, разводя хищников, паразитов и возбудителей заболеваний, которые губят вредных животных.

В некоторых южных районах нашей страны еще недавно свирепствовала кровяная тля, сосущая соки фруктовых деревьев. Большие скопления ее покрывали ветви и стволы яблонь, как вата, и деревья гибли. В 1926 г. в СССР был ввезен афелинус — маленькое, около 1 *мм*, насекомое из перепончатокрылых (рис. 8). Афелинус откладывает в тело тли свои яйца. Вышедшие из них личинки выедают внутренности тли, проходят в ней все развитие, и из тела тли вылетает новое поколение афелинусов, оставляя лишь почерневшие пустые шкурки. Затем самки заражают новых тлей. Так афелинус быстро уничтожил кровяную тлю, и теперь этот опасный вредитель уже не угрожает нашим южным садам.

Когда в цитрусовых садах в районе Сухуми появился австралийский желобчатый червец, который высасывал соки деревьев и губил

их, из Каира был завезен жук родолия (рис. 9). Пожирая червеца и быстро размножаясь, он уничтожил этого опасного вредителя.

Маленькое перепончатокрылое насекомое трихограмму обыкновенную размножают в лаборатории, где она откладывает свои яйца в яйца зерновой моли. Паразит полностью развивается в яйце моли. Зараженные яйца моли выдерживают в холодильнике, чтобы трихограммы не вывелись раньше времени, и раскладывают на поля, когда озимая совка начинает массовую кладку яиц. Появившиеся трихограммы, которых недаром называют яйцеедами, отложат свои яйца в яйца совки, и той на посевах не будет.

Известно, что насекомые гибнут от грибных, бактериальных и вирусных заболеваний. Размножая возбудителей этих болезней в лабораториях, изготовляют болезнетворные препараты, которые распыляют или разбрызгивают на растения, зараженные вредными насекомыми. Бактериальный препарат энтобактерин-3 успешно применяется против вредителей овощных и других культур, грибной препарат боверин оказался хорошим средством борьбы с яблонной плодожоркой. Оказалось, что, если боверин смешать с небольшим количеством яда, действие его будет еще сильнее. Отравленное насекомое быстро заболевает и гибнет.

Есть много способов и химической борьбы, основанной на применении различных химических препаратов (см. стр. 210). Ядами, размолотыми в очень тонкие порошки, или дусты, опыливают растения. Для опрыскивания яды растворяют или размешивают в воде или маслах. При аэрозольном способе яд, растворенный в жидкости, под давлением раз-

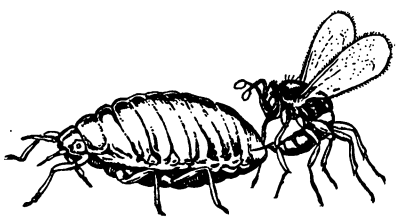


Рис. 8. Афелинус откладывает яйца в тело огородной тли.

брасывается с такой силой, что разбивается в мельчайшие капли, повисает в воздухе в виде тумана и затем оседает на растения или в обрабатываемом помещении. Насекомым и грызунам раскладывают отравленные приманки: зерно, жмыхи, сечку листьев и другую привлекательную для них пищу, смоченную или пересыпанную ядом. Химики создают все новые и лучшие яды, а биологи разрабатывают все новые и новые способы их наилучшего применения: используются вещества, снижающие плодовитость вредителей, отпугивающие или, наоборот, привлекающие вредителей, что дает возможность собирать их на небольшой площади и уничтожать.

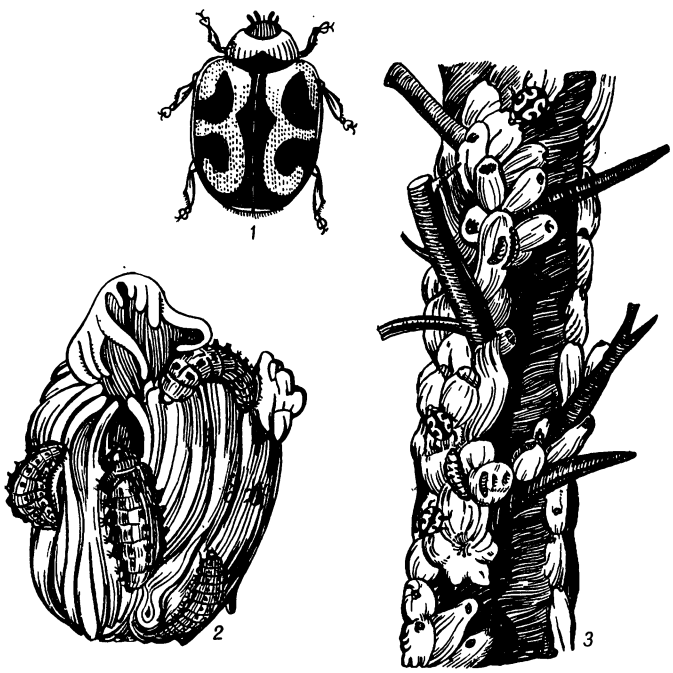


Рис. 9. Жук родолия: *1* — взрослый жук; *2* — личинки, *3* — жуки и личинки родолии уничтожают колонию желобчатого червеца.

Помогает в защите растений и физика. С этой целью уже применяются ультразвук, токи высокой частоты, рентгеновские лучи, ультрафиолетовые световые ловушки. Небольшой переносный усилитель звука помогает обнаружить вредителя на складе или на посеве по звуку, который он производит, выгрызая зерно, и т. д.

Механические меры борьбы — сбор вредителей, их закапывание — иногда считают мерами отжившими, но это не совсем так. Если, например, вредителей собирать с растений не вручную, а автомобильным уловителем, за день можно обработать до сотни гектаров зараженных посевов. В таком случае механический способ становится пригодным и для нашего крупного механизированного хозяйства.

Все эти различные способы борьбы с вредителями культурных растений используются не

разрозненно, а из них составляют так называемые комплексы мероприятий, свои для каждой культуры или группы однородных культур (например, колосовых хлебов) или же для отдельных, наиболее массовых и опасных вредителей — саранчовых, лугового мотылька, совки-гаммы. Карантин, селекционные и агротехнические способы борьбы — это предупредительные, или профилактические, меры. Остальные, особенно применение ядохимикатов,—это истребительные, или лечебные, меры.

При правильно организованной защите растений урожай сохраняется, а все затраты, связанные с ней, окупаются быстро.

«Безвредные» вредители

Если картофельное или кукурузное поле «оккупировали» жуки-щелкуны, судьба урожая в большой опасности. Их личинки-проволочники, которых трудно одолеть даже сильнодействующими ядами, могут уничтожить посевы.

В Институте органического синтеза Латвийской академии наук получены вещества нового типа — химические стерилизаторы насекомых. Попадая в организм насекомых, они вступают во взаимодействие с ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислотой) и разрушают так называемый код наследственной информации. Это приводит к бесплодию и естественному вымиранию вредителей. Щелкуны, например, теряют способность откладывать яички. Значит, не будет и личинок-проволочников, поражающих корни растений.

Лабораторные опыты с препаратами, поставленные биологами, дали положительные результаты. По мнению ученых, новое химическое оружие можно будет применять не только против щелкунов, но и для борьбы со свекловичной мухой, долгоносиками и другими опасными вредителями.

БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ

Подобно человеку и животным, растения подвержены многочисленным и разнообразным заболеваниям. Уже сейчас науке известно около 30 тыс. таких болезней. Они не только ослабляют растения, снижают урожай, но часто совсем губят их. Не раз случалось, что из-за массового поражения болезнями важнейших продовольственных культур урожай в целой стране падал так низко, что его уже не хватало, чтобы прокормить население. Тогда от голода погибали сотни тысяч и даже миллионы людей. Так было, например, в середине прошлого столетия в Ирландии, когда внезапно все посадки картофеля погубил фитофтороз — болезнь, вызываемая грибком фитофторой.

Болезни культурных растений наносят огромный хозяйственный ущерб во всех странах, в том числе и в Советском Союзе. Они уничтожают 15—25% урожая зерновых культур и нередко 30—50% урожая картофеля, яблок, винограда. В отдельные годы от болезней гибнет до 80% всего винограда. Это значит, что почти каждый четвертый или третий земледелец работает по сути дела впустую.

Какие же причины вызывают болезни растений?

Болезни растений бывают инфекционными и неинфекционными.

Познакомимся с некоторыми наиболее распространенными неинфекционными болезнями. Часто у плодовых деревьев, виноградных лоз или травянистых растений желтеют листья. Это хлороз, или желтуха (рис. 1, 5 на цветной таблице 1, стр. 208—209). Он особенно широко распространен в южных и юго-восточных районах СССР. Растения болеют здесь хлорозом из-за недостатка железа, так как железо нередко содержится в почве в нерастворимом состоянии и почти не усваивается растениями. Без железа в растениях не образуется зеленое вещество — хлорофилл, а без хлорофилла они не способны к фотосинтезу, не могут накапливать органические вещества — крахмал, сахар, белки и др. В других областях встречается также, хотя и реже, хлороз, вызываемый недостатком азота, магния или (в отдельных случаях) избытком марганца и другими нарушениями питания растений.

С различными видами хлороза борются поразному. Так, например, «железный» хлороз растений излечивается при подкислении почвы, в результате чего растворяется часть содержащегося в ней железа. Иногда для лечения «железного» хлороза опрыскивают растения раствором железного купороса или другими препаратами, содержащими в своем составе растворимое железо.

В Поволжье, на Северном Кавказе, в УССР, Молдавии и других, главным образом южных и юго-восточных, районах СССР широко

распространена розеточность-мелколистность яблонь и многих других плодовых деревьев (рис. 2 на цветной таблице 1). Причина этой болезни — недостаток цинка, доступного корням растений. Цинк необходим для нормального развития растений. Недостаток цинка вызывает сначала недоразвитие листьев, сокращение (или прекращение) прироста, а затем и преждевременную гибель деревьев. Эту болезнь лечат, опрыскивая деревья водными растворами сернокислого цинка или других препаратов, содержащих цинк.

Известны и многие другие неинфекционные болезни, вызываемые недостатком или избытком таких веществ, как калий, бор, медь и т. п. (О том, как определяют недостаток минеральных веществ в питании растений, см. стр. 438.) Болезни растений возникают также и от слишком высоких или слишком низких температур, избытка или недостатка воды, от вредных веществ, содержащихся в почве или в воздухе. Большое внимание исследователей привлекают сейчас так называемые лучевые болезни растений, вызываемые различными ионизирующими излучениями (рентгеновскими лучами, гамма-лучами, нейтронами и бета-частицами).

Растение, больное неинфекционной болезнью, не представляет опасности для здорового, болезнь не передается ни на дальние расстояния, ни при самом тесном контакте больных и здоровых растений.

Иначе обстоит дело с инфекционными болезнями растений. Одно-единственное больное растение может стать источником, или очагом, из которого возбудители болезни, размножившись, распространяются по всему полю, саду или винограднику, по всему району или даже по всей стране.

Среди инфекционных болезней особенно широко распространены и вредоносны болезни, вызываемые вирусами, бактериями и грибами.

В и р у с ы были впервые открыты русским ученым Дмитрием Иосифовичем Ивановским. По своим размерам они в сотни и тысячи раз меньше самых мелких микробов. Их нельзя увидеть даже и в самые сильные современные оптические (световые) микроскопы, но их можно увидеть и сфотографировать с помощью электронного микроскопа, увеличивающего в 20 000—40 000 раз и более. Этот замечательный прибор помог обнаружить, что вирусы имеют разнообразные формы и размеры.

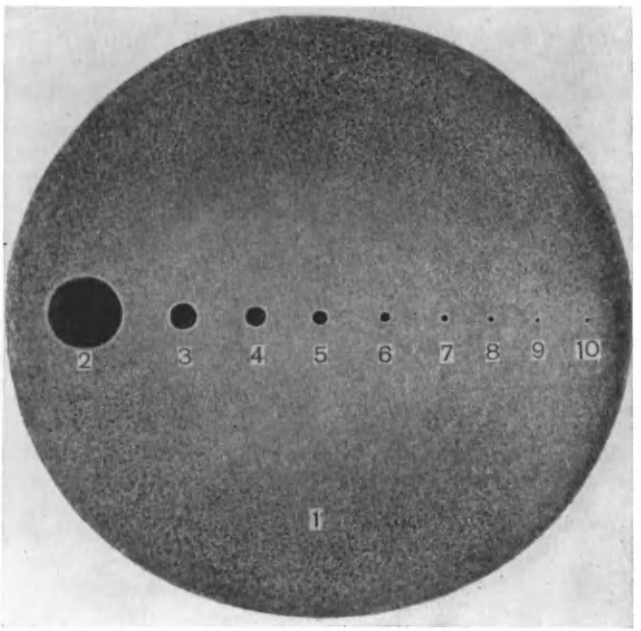
Откуда берется вирусная инфекция?

В природе вирусы сохраняются и распространяются многими путями и способами. Зи-

Д. И. Ивановский.

муют вирусы в корнях и корневищах зараженных культурных и дикорастущих растений, в их клубнях, луковицах, внутри и на поверхности семян, в растительных остатках, в почве, в теле насекомых. От больных растений здоровым многие вирусы могут передаваться просто при соприкосновении. Достаточно, чтобы при этом были повреждены отдельные волоски на листьях или стеблях: через образовавшиеся ранки вирус с соком больного растения может попасть в здоровое растение и вызвать в нем болезнь. Многие вирусы удивительно живучи. Так, например, вирус, вызывающий у табака и многих других растений болезни, известные под названием мозаики, может в сухом курительном табаке сохранить свои болезнетворные свойства и способность к размножению в течение 27 лет! Достаточно свернуть папиросу из такого табака — и на пальцах останутся невидимые частицы вируса. Если этими пальцами тронуть растения табака или томатов (например, при пикировке, выборке или посадке рассады), то вирус через поврежденные волоски проникнет внутрь растений и заразит их.

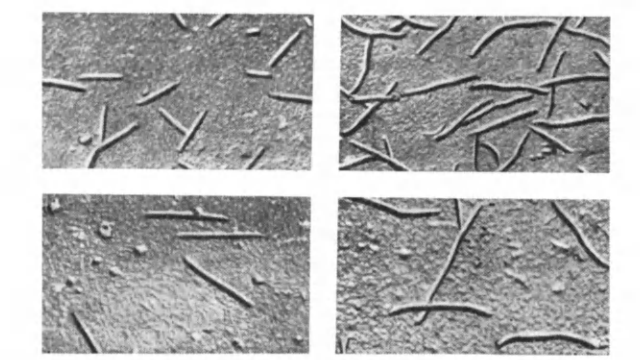
В распространении вирусов (нередко на большие расстояния) участвуют насекомые, растительноядные клещи и круглые черви — нематоды (см. стр. 119). Вирусы могут «перелетать» вместе с цветочной пыльцой с больных растений на здоровые и заражать их во время прорастания пыльцевых зерен. Некоторые ви-



Размеры вирусных частиц в сравнении с красным кровяным шариком: *1* — красный кровяной шарик (эритроцит); *2* — бактерия; *3* — возбудитель сыпного тифа; *4* — вирус бешенства; *5* — бактериофаг (вирус бактерии); *6* — вирус мозаики табака; *7* — вирус мозаики картофеля; *8* — вирус полиомиелита; *9* — вирус ящура; *10* — молекула гемоглобина.

русы в виде мельчайших невидимых пылинок переносятся по воздуху. Наконец, и это особенно важно, распространению вирусов, вопреки своим собственным интересам, содействует сам человек, перевозя на дальние расстояния зараженный семенной, посадочный, прививочный и прочий растительный материал.

Признаки (симптомы) поражения растений вирусными болезнями крайне разнообразны. Особенно часто встречается мозаичная расцветка



Так выглядят частицы вирусов, вызывающих заболевания картофеля, при увеличении в 40 тыс. раз.

листьев (рис. 3, 4, 6 на цветной таблице 1). Мозаичный узор возникает из-за разрушения хлорофилла в отдельных участках листа. В результате ослабевает жизнедеятельность растений и снижается количество и качество урожая. Другие вирусы, разрушая хлорофилл и препятствуя его образованию, вызывают так называемые вирусные желтухи. Вирусы третьей группы, размножившись и распространившись в растении, быстро приводят его к гибели, как, например, при поражении томатов болезнью штриховатости (стрик). Есть вирусы, болезнетворные свойства которых проявляются в том, что они неузнаваемо изменяют строение цветков зараженных растений, и те вовсе не дают плодов. Таковы вирусная махровость черной смородины, столбур томатов и др.

Издавна человек, еще не зная, что он имеет дело с вирусами, использовал некоторые из них в цветоводстве и декоративном растениеводстве. Эти вирусы вызывают красивую расцветку лепестков (пестролепестность) у тюльпанов, гладиолусов и подобных им растений. Раньше такие тюльпаны считали особыми сортами и ценили их очень высоко. И только недавно выяснилось, что это совсем не сорта, а больные растения, зараженные вирусами. Многим у нас знакомо комнатное растение с красивыми пестрыми листьями — абутилон, или комнатный кленок (из семейства мальвовых). Пестрый, мозаичный узор на его листьях, из-за которого это южноамериканское растение разводят теперь буквально на всем земном шаре, тоже не что иное, как симптом болезни, вызванной вирусом. Но эти «полезные» для человека вирусные болезни — немногие исключения. Подавляющее же большинство вирусов причиняет нашему хозяйству колоссальный ущерб. От вирусов страдают пшеница и картофель, сахарная свекла и табак, овощные, плодово-ягодные и многие другие культуры.

Наиболее надежная защита от вирусных болезней — это выведение вирусоустойчивых сортов, оздоровление семенного и посадочного материала, уничтожение химическими средствами насекомых, клещей и других переносчиков вирусов.

Бактерии — другая группа возбудителей инфекционных болезней растений. Они сохраняются в природе и распространяются примерно так же, как и вирусы. Бактерии вызывают многие широко распространенные и опасные болезни, например черную ножку и кольцевую гниль картофеля, слизистый бактериоз капусты, корневой рак виноградной лозы

и плодовых деревьев. Особенно большой ущерб причиняют так называемые мокрые гнили, которые поражают сочные органы растений. От них нередко гибнет во время перевозок и хранения 20—30% картофеля, свеклы, моркови, лука, капусты и т. п., а иногда и весь продукт.

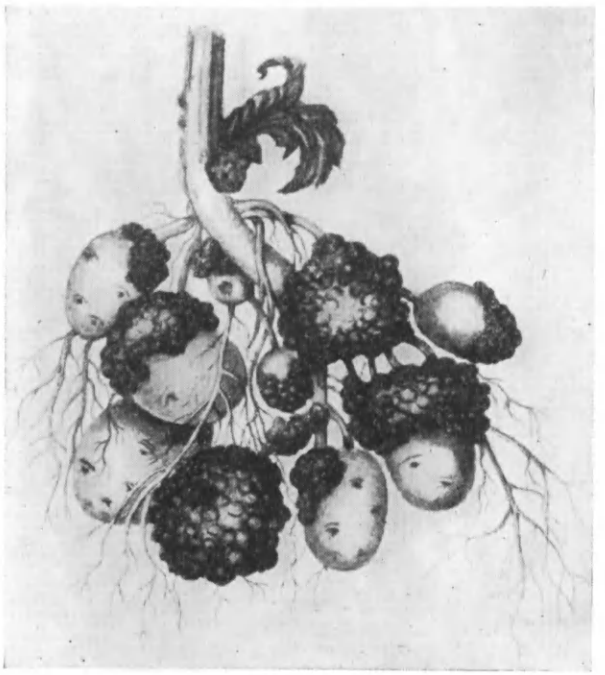
Главная защита от мокрых гнилей — это оберегать картофель и овощи от механических повреждений во время уборки урожая, при перевозках и при хранении. Важно также, чтобы в хранилищах при хорошей вентиляции поддерживалась нужная температура (обычно 2—4°) и влажность воздуха.

Большую роль играют так называемые карантинные мероприятия (см. стр. 201). Их назначение — предотвратить занос из других стран возбудителей болезней, которых в СССР нет. Таковы, например, возбудители рака цитрусовых культур (лимонов, апельсинов и др.), бактериального ожога плодовых деревьев, бактериального увядания кукурузы. Важно не допустить заноса возбудителей болезней растений из одних районов СССР в другие. К таким болезням относится рак картофеля.

Грибные болезни, как показывает само название, вызываются различными грибами. Эти грибы в подавляющем большинстве мало похожи на хорошо знакомые нам съедобные грибы — белые, подосиновики, подберезовики и прочие — с их крупной ножкой и шляпкой. Болезнетворные грибы, как правило, очень малы и поэтому невидимы невооруженным глазом, их можно обнаружить на листьях, стеблях и плодах в виде плесеней, мучнистых и паутинистых налетов, ржавых, черных, белых или бурых пятен.

Широко распространены во всем мире тысячи различных видов головни и ржавчины. Ржавчина поражает пшеницу, рожь, овес и другие колосовые хлеба (рис. 1 на цветной таблице 2). Возбудители ее размножаются при помощи спор — очень мелких одноклеточных или многоклеточных телец. Они хорошо видны под микроскопом даже и при небольших увеличениях. После созревания споры разносятся ветром, попадают на восприимчивые растения, заражают их, образуют множество спор нового поколения, и это повторяется много раз на протяжении весны и лета.

Плодовитость ржавчинных да и многих других грибов, вызывающих болезни растений, фантастически огромна. Одна-единственная спора ржавчинного гриба может в течение одного лета дать потомство, которое по численности

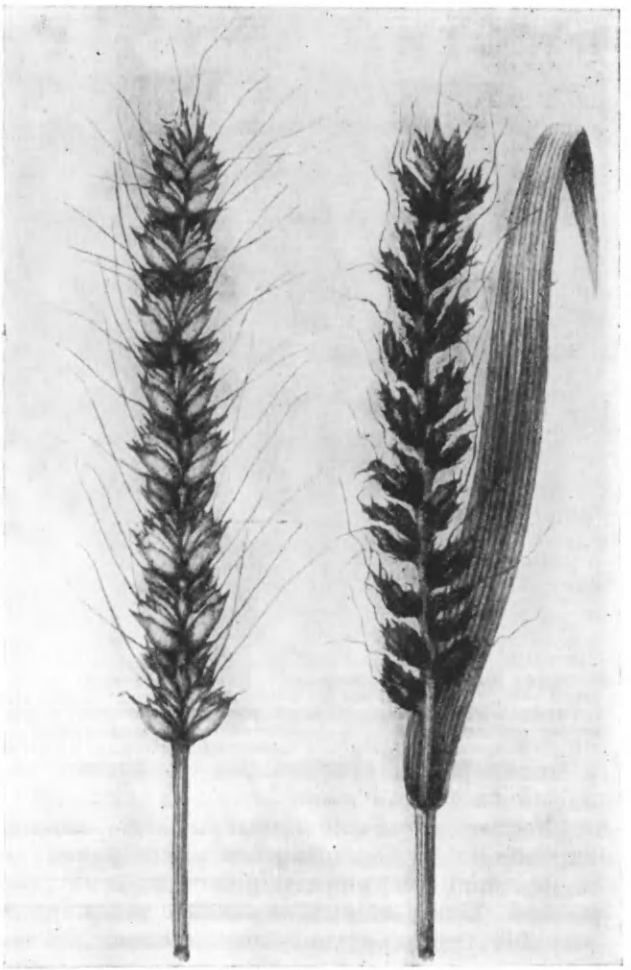


Подземная часть куста картофеля, пораженного раком.

в миллиард миллиардов раз превышает число людей на земном шаре!

Различные ржавчинные грибы специализировались, т. е. приспособились к тому или иному виду растения и размножаются только на нем. Одни из них заражают только зерновые культуры, другие — подсолнечник, третьи — свеклу, иные заражают яблони, груши, ягодные кустарники. При сильном поражении листья преждевременно засыхают, а вследствие этого получаются низкие урожаи щуплого зерна, мелких малосахаристых корнеплодов или же плохих семян подсолнечника с малым содержанием масла и т. д.

Широко распространены также и различные виды ложной мучнистой росы, очень вредной для растений. На листьях, стеблях и плодах больных растений появляются похожие на росу сероватые, сначала обособленные, а позднее сливающиеся пятна — налеты. Они состоят из тончайших нитей грибницы и бесчисленных спор, образующихся на ее выростах. В главной (нечерноземной) зоне картофелеводства — в прибалтийских республиках, Белоруссии, примыкающих к ней областях Украины, а также и в нечерноземной зоне РСФСР — картофель почти ежегодно поражается возбудителем ложной мучнистой росы этой культуры —



Слева — здоровый колос пшеницы; справа — колос, пораженный пыльной головней.

грибом фитофторой (отсюда и название болезни — фитофтороз).

Грибница фитофторы перезимовывает в зараженных клубнях, а в следующем году, разрастаясь в проростках и всходах этих клубней (если они используются в качестве посадочного материала), образует на поверхности зараженных растений множество спор. Они разносятся ветром и, попадая на листья и стебли, мокрые от дождя, росы или тумана, прорастают, внедряются в растение своими ростковыми трубочками и разрастаются внутри зараженных листьев и стеблей. Со временем пораженные участки листьев чернеют и отмирают. По краям черных пятен появляется сероватый налет грибницы с миллионами спор (рис. 4 на цветной таблице 2). Эти споры в свою очередь рассеиваются ветром, разбрызгиваются каплями дождя, и таким образом болезнь распространяется все шире.

Чем раньше заразит фитофтора картофель, тем больше причинит она вреда, потому что жизнедеятельность листьев ослабляется или полностью прекращается. К тому же споры с зараженных листьев и стеблей, осыпаясь, попадают в почву и заражают там клубни. Во многих районах СССР и за рубежом картофельная фитофтора заражает и помидоры, обесценивая их плоды.

Не менее широко распространена и вредоносна ложная мучнистая роса, или мильдью, виноградной лозы. Это одна из самых опустошительных болезней виноградников. Она еще и поныне уничтожает нередко более половины урожая винограда, если виноградник не опрыскивали бордоской жидкостью или заменяющими ее химическими препаратами (см. стр. 211). Возбудитель мильдью перезимовывает в опавших листьях в виде особых спор. Весной следующего года они прорастают, и, таким образом, возобновляется размножение и распространение спор новых поколений.

Распространению фитофтороза картофеля и мильдью винограда, а также сходных с ними болезней подсолнечника, табака и ряда других культур благоприятствуют влажная погода и обильные, долго не спадающие росы, в каплях которых прорастают споры, попавшие сюда с больных растений.

В садах нашей страны почти повсеместно распространены парша яблони и парша груши. Возбудители их перезимовывают в листьях, опавших с зараженных деревьев, а также (особенно у груши) в зараженных побегах. Весной из таких побегов и листьев рассеиваются размножившиеся здесь споры и заражают молодые листья, а затем и плоды яблони и груши. На листьях парша проявляется в виде темных пятен, на которых при помощи микроскопа легко можно разглядеть характерные споры гриба. Пораженные паршой плоды яблони и груши покрываются черными или серовато-черными пятнами, растрескиваются и (вследствие неравномерного роста ткани под этими пятнами) приобретают уродливую форму. Такие плоды недоразвиты, жестки и плохи на вкус. При сильном поражении паршой деревья преждевременно теряют листву. От этого снижается их зимостойкость, ослабляется рост и плодоношение в следующем году. Все это может в конце концов привести пораженное дерево к преждевременной гибели.

Таблица 1 к статье «Болезни растений»:

1 — листья яблони со здорового и с хлорозного дерева (слева); *2* — розеточность-мелколистность яблони, вызванная недостатком цинка в почве (слева), и ветвь здоровой яблони; *3* — лист табака с растения, пораженного вирусом табачной мозаики (слева), и лист здорового растения; *4* — лист сахарной свеклы, зараженной вирусом мозаики свеклы (слева), и лист здорового растения; *5* — лист винограда с хлорозного растения (внизу) и лист здорового растения; *6* — лист сои с растения, пораженного вирусом мозаики (слева), и часть листа здорового растения.

Таблица 2 к статье «Болезни растений»:

1, *2*, *3* — стеблевая ржавчина пшеницы. На листьях барбариса образовались весенние споры — зародыши возбудителя болезни (*1*). Рассеиваясь ветром, они попадают на пшеницу и заражают ее, образуя летние споры (*2*), а под конец лета — зимние споры (*3*). После перезимовки ржавчинный гриб снова может заразить барбарис. *4*, *5* — фитофтороз картофеля; *6* — белая гниль подсолнечника; *7*, *8* — плодовая гниль; *9*, *10*, *11* — черный рак яблони.

В защите от ржавчины пшеницы и других злаков, от фитофтороза картофеля, парши плодовых деревьев и от многих других грибных болезней главную роль играет подбор болезнеустойчивых сортов, сортирование, химическое протравливание и другие способы оздоровления семян и посадочного материала, а также опрыскивание плодовых деревьев и виноградников бордоской жидкостью и другими химическими средствами.

Перечисленными примерами далеко не исчерпываются даже наиболее широко распространенные и вредоносные болезни растений. Очень много вреда причиняют, например, такие опасные заболевания, как белая гниль, серая гниль и черная гниль, поражающие подсолнечник, свеклу, фасоль, горох, морковь, капусту, лук и многие другие культуры. Очень опасен рак картофеля и различные виды раковых опухолей плодовых деревьев и травянистых растений, головня, различные виды корневых гнилей зерновых культур, хлопчатника, свеклы, льна, гороха и других растений.

В науке о болезнях растений — ф и т о п а т о л о г и и — все защитные мероприятия делятся на две группы: предупредительные (профилактические) и лечебные. Наиболее эффективны профилактические методы и средства: они предотвращают или значительно уменьшают опасность возникновения, развития и распространения болезней сельскохозяйственных культур и других полезных человеку растений. Главную роль здесь играет выведение б о л е з н е у с т о й ч и в ы х с о р т о в. Например, ученый В. С. Пустовойт вывел сорта подсолнечника, устойчивые против заразихи.

Опасная болезнь табака, вирусная мозаика и грибные болезни этой культуры ныне не страшны там, где возделываются сорта, созданные проф. М. С. Терновским и другими советскими учеными. В Советском Союзе выведены сорта хлопчатника, устойчивые против вируса, вызывающего курчавость листьев, болезнь, резко снижавшую урожаи этой культуры. Такое же значение имеет выведение сортов пшеницы и других зерновых культур, устойчивых против ржавчины, головни и других болезней; сортов картофеля, устойчивых против фитофтороза и рака; сортов крыжовника, устойчивых против мучнистой росы, ржавчины и других болезней.

Однако и поныне большинство видов и сортов культурных растений еще не имеет необходимой устойчивости к наиболее опасным болезням. Для защиты этих растений особенно большое значение имеют агротехнические, химические и карантинные методы и средства.

Для оздоровления семенного материала очень важно тщательно сортировать его и применять химическое протравливание.

От некоторых болезней растения лечат. Например, хлороз лечат химическими препаратами, содержащими железо; розеточность плодовых деревьев — сернокислым цинком и другими солями, содержащими цинк. К лечебным методам и средствам относится прогревание семян пшеницы и ячменя, зараженных пыльной головней.

Подробные описания методов и средств защиты растений от болезней изложены в специальных руководствах и справочниках. ■

Растения принимают пилюли

От болезней, вызываемых микроорганизмами, страдает множество растений.

После того как многие человеческие недуги были излечены с помощью антибиотиков, ученые решили весь арсенал этих средств — пенициллин, стрептомицин, множество других препаратов — испробовать на растениях. Больные злаки, деревья, кусты получали «человеческие» лекарства. Антибиотики вносили в лунки одновременно с посадкой клубней или еще до посева распределяли равномерно в пахотном слое, увлажняли семена и клубни водным раствором лекарства. А плодовым деревьям вводили в древесину настоящие пилюли. Результаты отличные — растения выздоравливали. Более того, оказалось, что

предпосевная обработка семян антибиотиками увеличивает их всхожесть и урожай. Например, у кукурузы урожай сразу подскочил на 30%. Не думайте, что препараты очень дороги. Эти антибиотики не нуждаются в такой очистке, как «человеческие» лекарства. Тут может быть применен дешевый препарат-сырец.

Под натиском антибиотиков не устоял и такой злейший враг плодовых деревьев, как непарный шелкопряд. Антибиотик препарат 719, которым опрыскивали листья или подкармливали деревья, вызывал стопроцентную гибель гусениц этого опасного вредителя.

Применением антибиотиков в растениеводстве успешно занимается Академия наук Армянской ССР.

ХИМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Враги урожая многочисленны и прожорливы. На пшеницу, например, нападает более ста двадцати видов насекомых. Не меньше врагов у кукурузы. Сады и ягодники повреждают около полутора тысяч видов насекомых.

Луговой мотылек легче сотой доли грамма, а за одно лето может дать потомство весом 2,5 центнера! Зеленой массы, которую съедает эта «семья» за лето, хватило бы для прокорма трех коров в течение года. Из сахарной свеклы, которую уничтожат свекловичные долгоносики, если с ними не вести борьбу, можно изготовить дополнительно по два килограмма сахара для каждого жителя нашей страны. Из волокна хлопчатника, который могут съесть за год микроскопические клещи, вышло бы столько ситца, что хватило бы обернуть земной шар по экватору 5 раз.

Чтобы бороться с вредителями и болезнями растений, наша химическая промышленность производит свыше восьмидесяти разнообразных ядохимикатов.

Одни ядохимикаты уничтожают насекомых, попадая в их пищеварительную систему; другие убивают, проникая через их кожные покровы (для этого достаточно, чтобы насекомое дотронулось до травинки, покрытой ядом, или проползло по отравленному листу); есть также яды, которые проникают в растения и растворяются в их соках, отравляя клещей или тлей, сосущих эти соки. Яды в растении постепенно распадаются на безвредные продукты, и плоды можно есть спокойно.

Из ядов внутрирастительного действия хорошо зарекомендовал себя октаметил: он уничтожает вредителей и в то же время безопасен для многих полезных насекомых. Химическая промышленность начала производить малоядовитый для людей внутрирастительный препарат фосфамид. Он отлично уничтожает вредителей на хлопчатнике, плодовых деревьях и других сельскохозяйственных культурах.

Совсем недавно саранча была грозным врагом земледельца. Она начисто уничтожала урожай на огромных площадях. Теперь туда, где гнездится саранча, вылетают самолеты, они опыливают насекомых порошком гексахлорана — и те быстро погибают. Этот яд очень хорош и для борьбы с другими вредителями, например проволочниками — личинками жуков-щелкунов, обитающими в почве. Эти опасные вредители грызут посеянное в почву зерно, портят клубни картофеля. Гексахлоран, внесенный в почву, уничтожает проволочников. Чаще всего перед посевом семена опудривают порошком гексахлорана. Такие семена надежно защищены от проволочников. Препаратами, содержащими гексахлоран, опыливают и опрыскивают растения также для защиты от разных гусениц, жуков и других вредителей.

На протяжении многих лет первенство среди ядохимикатов удерживалось за ДДТ. Этот препарат хорошо уничтожает многих опасных вредителей пшеницы. Применяют препараты, содержащие ДДТ, и в садах против плодожорки — вредной гусеницы розового цвета. Это из-за нее яблоко становится червивым. Долгое время ДДТ считали не опасным для людей и животных, пока не выяснили, что этот яд обладает способностью накапливаться в организме. Однажды врачи, изучавшие этот вопрос, накормили несколько раз кошку продуктами, к которым подмешивали ДДТ. Кошка осталась здоровой. Но когда у нее родились котята и стали сосать молоко матери, все они через некоторое время погибли. Оказывается, в молоке накопилось много ДДТ. Значит, и молоко коровы, поедающей корм, который содержит яд, может стать опасным. Поэтому сейчас применяют ДДТ очень осторожно. Категорически воспрещается опыливать и опрыскивать растения позже чем за три недели до сбора урожая (за этот срок весь попавший на растения яд разрушается).

Из ДДТ и гексахлорана часто приготовляют препараты для получения ядовитого облака. Если один из них растворить в минеральном масле и пропустить раствор через особый генератор, образуется ядовитый дым. От такого дымового облака погибают различные мухи, комары и другие вредители. Ядовитые дымы особенно хорошо очищают зернохранилища от долгоносиков и клещей.

До недавнего времени против свекловичного долгоносика не было эффективных препаратов и он уничтожал всходы на огромной площади. Ученые создали новый замечательный препарат — полихлорпинен. Достаточно затратить 1,5—2 *кг* полихлорпинена на гектар, чтобы полностью сохранить урожай сахарной свеклы.

Очень эффективны фосфорорганические препараты, которые проникают в организм насекомых через кожные покровы. Среди них тио-

С вертолета опыливают ядохимикатами виноградники (Крым).

фос, или, как его называют, НИУИФ-100. Он быстро уничтожает мелких гусениц, личинок, тлей и клещиков. Тиофосом опрыскивают растения, пораженные вредителями. Другой препарат — метафос — более длительного действия. Его применяют для защиты пшеницы от опасных вредителей — хлебных клопов и хлебных жуков. Тиофос и метафос очень ядовиты для людей и животных. Эти препараты легко проникают в организм человека, поэтому их применяют с большой осторожностью.

В последние годы их все чаще заменяют хлорофосом. Он менее ядовит для людей и домашних животных. Хлорофос хорошо растворяется в воде, особенно теплой. Водный раствор хлорофоса быстро уничтожает насекомых. Этим препаратом охотно пользуются и в быту для уничтожения мух и клопов.

Немало ядохимикатов производят наши заводы для защиты растений от болезней. Так, например, для борьбы с болезнью картофеля фитофторой, с мильдью, болезнью виноградников, и многими другими болезнями растений пользуются водным раствором медного купороса в смеси с известью. Получается препарат, называемый бордоской жидкостью. Она очень эффективна, но ядовита для людей. Наука создала и ряд безопасных препаратов. Это фигон, цирам и некоторые другие; применяют их, опрыскивая растения.

Борются ядохимикатами с сусликами и мышевидными грызунами. Наиболее часто применяют темный порошок — фосфид цинка, его смешивают с зерном и разбрасывают по полям. Суслики и другие грызуны, поедая отравленное зерно, погибают.

Многие новые ядохимикаты ускоряют рост и развитие растений, т. е. действуют как стимулирующие вещества. В результате значительно повышается урожай. Особенно хорошо проявляется стимулирующее действие ядохимикатов, если применять их одновременно с удобрениями.

Химики и биологи неустанно совершенствуют ядохимикаты, создавая все более эффективные препараты. На смену ДДТ приходит менее опасный для людей и животных севин. Получен препарат гептахлор, он не оставляет в картофеле и корнеплодах неприятного запаха. Для химической защиты растений создан и ряд других препаратов.

Ядохимикаты — сильное, надежное оружие, но, как и со всяким оружием, с ними надо обращаться правильно, осторожно, иначе из друзей они превратятся во врагов. Вот почему все препараты для защиты растений можно использовать только под руководством лиц, знающих их свойства, умеющих организовать безопасность работ, а в случае необходимости подать первую помощь.

ВЕЩЕСТВА, РЕГУЛИРУЮЩИЕ РОСТ РАСТЕНИЙ

Еще Михаил Васильевич Ломоносов говорил: «Широко простирает химия руки свои в дела человеческие». В наши дни эти «руки» простираются все шире и шире. Все более важную роль играет химия и в растениеводстве.

Сначала химия давала растениеводству главным образом удобрения и препараты, уничтожающие вредителей. Теперь же в содружестве с физиологией растений она помогает быстрее познать процессы, протекающие в растительных организмах, а человек нашел новые возможности управлять ростом и развитием растений с помощью химических препаратов.

Вещества, с помощью которых можно активизировать жизнедеятельность растений, называются стимуляторами роста. Они, подобно сказочной «живой воде», могут творить чудеса. Стимуляторы роста нашли применение в различных областях растениеводства.

Вначале эти вещества использовали лишь для усиления образования и роста корней у черенков. Известно много ценных растений — роза, бересклет, яблоня, вишня и др.,—черенки которых с трудом образуют корни. Если же черенки обработать растворами стимуляторов роста — гетероауксином, индолилмасляной или нафтилуксусной кислотами,—корневая система образуется быстрее и развивается лучше. С помощью такой «живой воды» можно ускорить и восстановление корневой системы у пересаженных сеянцев и деревьев, что способствует более энергичному росту и надземных частей растения.

Черенки вишни Владимирской: слева —обработанные индолилмасляной кислотой в течение 19 часов; справа — контрольные.

Найдены и такие вещества, которые стимулируют рост листьев и стеблей, если опрыскивать ими растения. Так, под влиянием гиббереллина табак и конопля достигали шестиметровой высоты. Это уже растения из фантастической страны великанов! Особенно чувствительны к гиббереллину так называемые карликовые формы. При опрыскивании гиббереллином карликовые формы гороха, кукурузы и томатов начинают так энергично расти, что догоняют нормальные растения.

Так влияет гиббереллин на рост и развитие табака: слева — растение, получившее 600 *мг* гиббереллина за 107 дней опыта; справа — контрольное растение.

Гиббереллин стимулирует образование цветоносных стеблей у двулетников. Так, у растений сахарной свеклы первого года жизни уже в июле — августе образуется цветоносный стебель.

Получены интересные результаты действия этого стимулятора роста на образование листьев у салата, чайного куста и других растений, которые разводят для получения листьев.

С помощью стимуляторов роста можно ускорить и цветение растений. Если высеянные весной озимые формы пшеницы, ржи и рапса усиленно кустятся или образуют розетку, но не зацветают, их обрабатывают раствором гиббереллина. После этого начинается энергичный рост стебля и цветение.

Ускоряя цветение, гиббереллин способствует более раннему образованию плодов у томатов, баклажанов, инжира, мандаринов и других культур. Кроме того, размер плодов и ягод увеличивается. Если, например, опрыскивать гиббереллином соцветия винограда, ягоды его будут крупнее и число их в грозди возрастет.

Часто растения цветут очень обильно, а урожай плодов бывает низким, так как цветки и молодые завязи преждевременно опадают. И в этом случае применение стимуляторов дало замечательные результаты. Например, при опрыскивании стимулятором кустов томатов по мере образования на них цветков резко снижается опадение завязей, ускоряется рост и созревание плодов. Урожай увеличивается в два, два с половиной раза. При этом плоды получаются без семян или с малым количеством семян. Некоторые стимуляторы роста снижают опадение завязей у яблонь, груш, слив и других плодовых культур.

В иной год на плодовых деревьях некоторых сортов образуется так много завязей, что, если их все оставить на дереве, плоды не разовьются до нормальных размеров, да и качество плодов ухудшится. Кроме того, после такого обильного плодоношения в следующем году резко падает урожайность дерева. Если же яблони в годы обильного цветения сразу после опадения лепестков опрыскивать раствором стимулятора, называемого сокращенно ДНОК, на деревьях остается столько завязей, сколько нужно для получения высокого урожая. Наблюдения показали, что под влиянием этих веществ происходит отмирание рылец и пыльников у части цветков, они опадают, а из оставшихся завязей развиваются крупные яблоки. Периодичность плодоношения исчезает.

В неблагоприятные годы даже при хорошем уходе за растением его плоды не успевают созревать. Наступающие ненастные, дождливые дни с резким похолоданием ставят урожай под угрозу. Поэтому с давних времен люди искали способ ускорять созревание плодов и доводить уже собранные плоды до зрелости.

В результате тщательных исследований ученые установили, что созревание плодов зависит от накапливающегося в них этилена. Это открытие позволило разработать способ искусственного дозаривания плодов.

Зеленые плоды томатов, мандаринов, апельсинов и других культур помещают в камеры с газом этиленом, и там они быстро созревают.

Стимуляторы роста применяются и в тех случаях, когда нужно вывести семена, клубни и луковицы из состояния покоя. Известно, что если только что собранные клубни картофеля высадить в землю, они не прорастут. В зависимости от сорта картофеля период покоя у клубней продолжается 1—2 месяца. А как же получить тогда второй урожай картофеля в том же году? Ведь в условиях южных районов нашей страны это вполне возможно. Оказалось, что если собранные клубни поместить на короткое время в растворы гиббереллина, тиомочевины или этиленхлоргидрина, то они быстро начинают прорастать.

В последние годы выявлены новые средства, с помощью которых можно заметно ускорить рост, развитие и плодоношение растений, и, несомненно, немало их еще будет найдено.

Но очень часто нужно не стимулировать, а задерживать ростовые процессы. Например, когда хранящиеся клубни картофеля прорастают, это приводит к большим потерям и к ухудшению качества продовольственного картофеля. В таких клубнях снижается содержание крахмала и витаминов, в них накапливается ядовитое для человека и животных вещество соланин. При прорастании корней сахарной свеклы в них теряется много сахара. Вот почему ученые уделяют много внимания разработке способов продления периода покоя у клубней и корнеплодов с помощью химических ве-

Справа — хлопчатник, обработанный дефолиантом; слева — необработанный.

ществ. Найдены и такие препараты — т о р м о з и т е л и р о с т а растений.

В нашей стране и за границей уже широко применяется обработка клубней и корнеплодов метиловым эфиром альфанафтилуксусной кислоты (препарат М-1). В клубнях картофеля, опыленных этим препаратом перед закладкой на хранение, замедляются процессы обмена, и прорастание клубней задерживается.

Опыление клубней и корнеплодов препаратами перед закладкой в овощехранилища — метод удобный и дешевый, однако и он требует дополнительных затрат сил и средств. Было бы лучше, если бы собранные клубни и корнеплоды уже обладали свойством не прорастать при длительном хранении. И это оказалось возможным. Если растения картофеля, свеклы, лука и других культур за несколько дней до уборки урожая опрыснуть гидразидом малеиновой кислоты (ГМК), этот препарат проникнет в клубни, корнеплоды или луковицы и задержит в будущем их прорастание.

Иногда необходимо задержать ростовые процессы у растений в период вегетации, например рост усов у земляники, побегов у хлопчатника, табака и других растений. Этого также удается достичь путем обработки их химическими препаратами.

В конце лета перед уборкой урожая обильная листва мешает плодам созревать, а кроме того, не позволяет использовать уборочные машины. Для того чтобы убирать хлопок машинами, нужно обязательно удалить листья с хлопчатника. Ученые нашли вещества, вызывающие искусственный листопад, их назвали д е ф о л и а н т а м и (по-латински «де»— приставка, означающая удаление, «фолиум»— лист). Сейчас найдены уже сотни таких веществ, но лишь некоторые из них получили практическое применение. Особенно широко используется хлорат магния.

Хлопкоуборочные машины освободили тысячи людей от необходимости собирать урожай вручную. Кроме того, обработка хлопчатника дефолиантами ускоряет созревание коробочек, а это помогает быстрее окончить уборку хлопка и получить хлопок-сырец высокого качества.

С помощью химических веществ удаляют листья и у других культур. Так, вызывая искусственный листопад, собирают ценные листья гуттаперчевого дерева — эвкоммии. Дефолиантами обрабатывают саженцы многих культур перед осенней выкопкой. Такой искусственный листопад уменьшает потерю влаги деревцем, и саженцы лучше переносят перевозку и хранение. Применяются дефолианты и для удаления листьев у роз перед их укрытием. Если листья обработать более высокими дозами дефолиантов, они быстро высыхают и остаются на растениях. Это явление также широко используется в практике. Известно, что осенью, когда клубни картофеля уже пора выкапывать, ботва часто остается еще свежей, зеленой. При механизированной уборке она мешает работе машин, а кроме того, ботва — рассадник заболеваний. Ботву за 1—2 недели до уборки урожая опрыскивают хлоратом магния и другими препаратами, она высыхает, и машины могут работать беспрепятственно.

В метелке риса семена созревают неравномерно: в нижней ее части семена уже созрели и начинают осыпаться, а в верхней они еще зеленые. Кроме того, при полной спелости зерна риса вегетативные части растений, а также сами зерна содержат много воды, поэтому рис трудно убирать машинами и зерно, подсыхающее в валках, сильно растрескивается. Обработанный хлоратом магния, рис быстро высушивается, что позволяет убирать его через неделю прямым комбайнированием, при этом меньше осыпается семян. Положительные результаты дает и сушка высадков сахарной свеклы и других культур.

В недалеком будущем широкое применение регуляторов роста растений облегчит труд земледельца, повысит продуктивность возделываемых культур, поможет сберечь урожай. ■

Как был найден один из стимуляторов роста

Куколь — сорное растение с достаточно крупными, диаметром до 2,5, *см*, розовыми цветками. Это опасный спутник хлебных злаков. Опасный потому, что семена его содержат значительное количество ядовитого вещества сапонина. Если в зерне содержится 0,25% семян куколя, мука из него вредна для здоровья человека.

Но оказывается, что у этого вредного сорняка есть любопытное свойство. Ученые Белградского научно-исследовательского института биологии подметили, что на участках, где пшеница была сильно засорена куколем, урожай зерна в некоторых случаях на 75% превышал урожай на чистых от сорняка участках. Сорняк не угнетал пшеницу, а стимулировал ее рост!

Впоследствии из семян куколя удалось выделить активно действующее на пшеницу ростовое вещество. В одном семени куколя его содержится лишь 0,0001 *мг*. Это не так уж мало — ведь для обработки гектара посева требуется всего-навсего 1 *г* стимулятора.

ХРАНЕНИЕ УРОЖАЯ

Климент Аркадьевич Тимирязев одну из своих замечательных статей, посвященных науке и земледелию, начал следующими мудрыми словами из книги английского писателя Дж. Свифта «Путешествия Гулливера»: «Тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где рос прежде один, две былинки травы, где росла одна, заслужил бы благодарность всего человечества».

С тех пор как была написана эта статья, прошло больше полувека. Благодаря объединенным усилиям ученых и земледельцев значительно выросли урожаи всех сельскохозяйственных культур. Но еще часто там, где выращены два колоса, один пропадает. Мало вырастить урожай. Необходимо еще вовремя его убрать и хорошо сохранить в течение года.

При огромных масштабах современного сельскохозяйственного производства это далеко не легкая задача. Многие способы сбережения урожая, пригодные для небольшого хозяйства, ныне оказались неприемлемыми. Например, прежние картофелехранилища не приспособлены для хранения картофеля с механическими повреждениями. А они в какой-то мере неизбежны при уборке урожая с помощью машин, без которых не может обойтись крупное хозяйство.

Успешно решить поставленную задачу можно лишь на основе правильной биологической теории. Ведь во время хранения в зерне, овощах и плодах продолжают идти разнообразные физиологические и биохимические процессы. От того, в каком направлении и с какой скоростью пойдут эти процессы, зависит судьба убранного урожая.

Наиболее активные процессы жизнедеятельности происходят в овощах и плодах. Объясняется это высоким содержанием в них воды. А вода является не только средой, в которой совершаются естественные для живого организма химические реакции. Во многих из них она сама принимает непосредственное участие.

Из-за высокого содержания воды, в которой растворены легкоусвояемые организмом человека вещества (сахара, органические кислоты, витамины), все овощи и плоды являются хорошей средой для развития микроорганизмов и сравнительно легко ими поражаются. На обезвоживании растительных тканей основан издавна практикующийся метод заготовки овощей и плодов — сушка.

Но для сохранения плодов и овощей в свежем виде, наоборот, необходимо предупредить испарение ими воды. Потеря воды приводит к увяданию овощей и плодов, ухудшению их пищевых качеств и к большим потерям в весе. Поэтому все овощи и плоды приходится хранить при сравнительно высокой относительной влажности воздуха — 80—95%.

Только благодаря тому, что овощи и плоды продолжают жить во время хранения, они обладают определенной устойчивостью к микроорганизмам, вызывающим плесень и другие инфекционные болезни. Если нормальный ход процессов жизнедеятельности у овощей и плодов нарушить, их устойчивость слабеет и они быстро загнивают. Кроме того, вкус их ухудшается, клубни, луковицы преждевременно прорастают, плоды быстрее перезревают.

При консервировании плоды и овощи для сохранности изолируют от внешней среды. При полной же изоляции свежих плодов и овощей от внешней среды неминуема, наоборот, их быстрая порча. В этом заключается принципиальное различие между хранением «мертвых», консервированных, продуктов и свежих овощей и плодов.

Какие же биохимические процессы происходят в плодах и овощах при хранении? Важнейший из них — дыхание. Каждый организм, каждый его орган и каждая клетка дышат всегда, на всем протяжении жизни. В процессе дыхания высвобождается заключенная в органических веществах энергия, необходимая для разнообразных процессов, из которых складывается жизнь. Поэтому все плоды и овощи нужно хранить при обязательном доступе к ним кислорода. Без кислорода дыхание прекращается, начинается процесс брожения с образованием спирта, вызывающий отравление растительных тканей.

Вместе с тем важно замедлить процесс дыхания у хранимых овощей и плодов, чтобы предупредить сколько-нибудь заметное расходование (окисление) содержащихся в них органических веществ. Замедлить дыхание можно разными путями, и прежде всего хранением при низкой температуре (лишь бы ткани не подмерзли). При низкой температуре сильно подавляется также жизнедеятельность микроорганизмов, всегда имеющихся на поверхности плодов и овощей. Именно поэтому, как пра-

вило, лучше всего плоды и овощи сохраняются при температуре около 0°.

Есть, однако, исключения. Картофель, например, приходится хранить при температуре 3°. При более низкой температуре в клубнях накапливаются сахара, отчего они приобретают сладкий привкус. Дело в том, что в клубнях картофеля одновременно происходит распад крахмала до сахаров, часть которых окисляется в процессе дыхания, а другая часть вновь переходит в крахмал. Со снижением температуры скорость всех трех реакций замедляется, но в разной степени. Сильнее всего замедляется переход сахаров в крахмал.

Одно только приближение к нулевой температуре вызывает отмирание тканей у апельсинов и лимонов, поэтому долго хранить их можно лишь при температуре 5°.

Как же сохранить плоды и овощи при более высокой температуре и не допустить при этом их перезревания, прорастания и поражения микроорганизмами?

Процесс дозревания плодов можно сильно замедлить, если понизить содержание в воздухе кислорода и повысить содержание углекислого газа. На этом основан специальный метод хранения плодов в газонепроницаемых камерах, в которых температура и газовый состав воздуха регулируются автоматически. Каждый сорт плодов следует хранить при своем строго определенном режиме. В целом же содержание кислорода должно быть не ниже 2%, а углекислого газа — не выше 13%.

Простейший способ газового хранения — упаковка плодов в пакеты из полиэтилена, в которых накапливается часть углекислого газа, выделяемого самими плодами при дыхании. Во избежание излишнего его накопления берется полиэтилен толщиной около 40 микрон, обладающий определенной газопроницаемостью. В такой упаковке яблоки и груши, за исключением лишь некоторых сортов (например, Антоновка), сохраняются значительно лучше и дольше (рис. 1).

Рис. 1. Яблоки в полиэтиленовом пакете.

Для того чтобы задержать прорастание овощей, необходимо предупредить образование в точках роста нуклеиновых кислот — высокомолекулярных соединений, играющих очень важную роль в процессах жизнедеятельности всех организмов. Когда их образуется достаточно много, начинается деление клеток, образование новых тканей и органов.

Синтез нуклеиновых кислот, как и любой другой процесс, замедляется со снижением температуры. Но уже при температуре 5° он идет довольно активно, и поэтому с наступлением весны клубни, луковицы, корнеплоды начинают прорастать.

Легче всего задержать прорастание клубней. Достаточно их опылить препаратом М-1 (порошкообразный наполнитель, содержащий 3,5% метилового эфира альфанафтилуксусной кислоты). На тонну картофеля требуется его 3 *кг*. У луковиц же точки роста находятся внутри, и поэтому препарат на них не действует. Очень сильно задерживает прорастание луковиц, а также клубней и корнеплодов опрыскивание растений за 2—3 недели перед уборкой урожая водным раствором гидразида малеиновой кислоты.

Успехи в области ядерной физики позволили использовать для предупреждения прорастания овощей радиоактивные изотопы, излучающие гамма-лучи, которые близки по своей природе к лучам Рентгена. Клубни и луковицы, облученные с помощью радиоактивного кобальта (Co^{60}) при дозе 8—10 тыс. рентген, нацело лишаются способности к прорастанию. Более высокие дозы, около 30 тыс. рентген, могут быть использованы и для дезинсекции зерна, т. е. для уничтожения содержащихся в нем вредителей.

В Москве построена первая опытная промышленная установка для облучения картофеля (рис. 2). Картофель прямо на поле грузится в деревянные контейнеры емкостью 300—500 *кг*. В этих контейнерах его перевозят и помещают в бетонную камеру для облучения. Камеру пересекает труба из нержавеющей стали, внутри нее находится источник излучения — радиоактивный кобальт. После облучения контейнеры с картофелем направляются в обычные хранилища.

Нередко сама идея облучения пищевых продуктов встречает возражения.

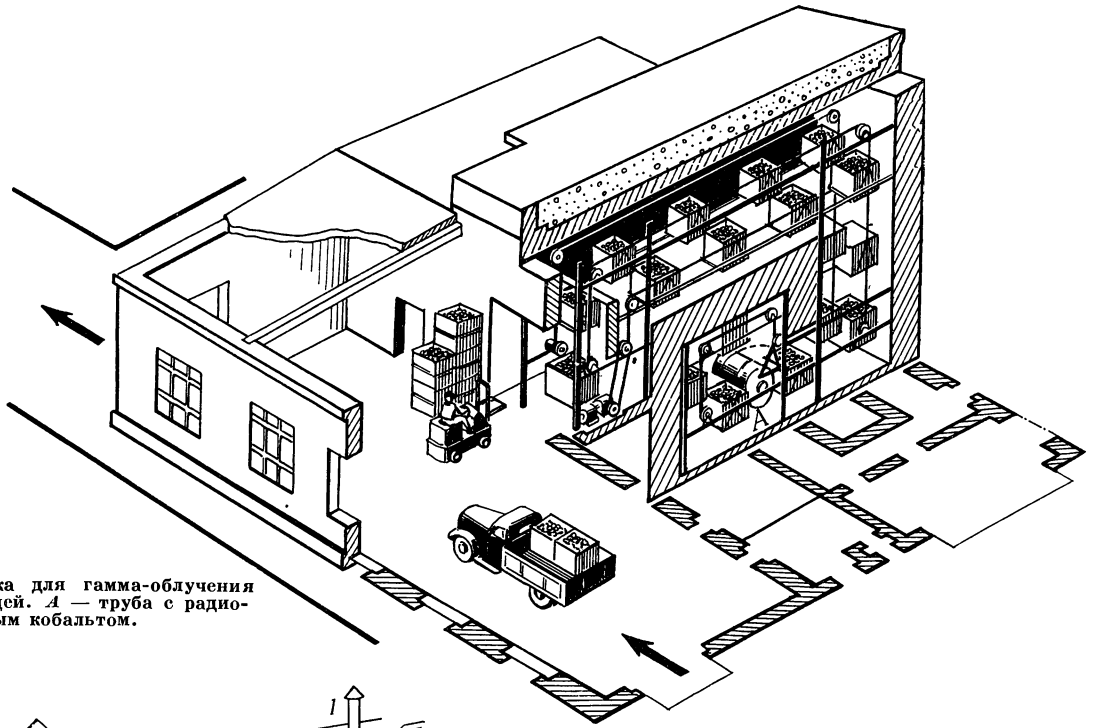


Рис. 2. Установка для гамма-облучения картофеля и овощей. *А* — труба с радиоактивным кобальтом.

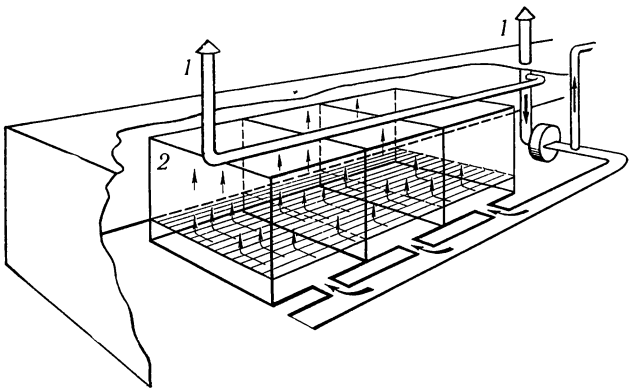


Рис. 3. Схема оборудования картофелехранилища системой активного вентилирования: *1*—заборная шахта; 2 — закрома для хранения картофеля.

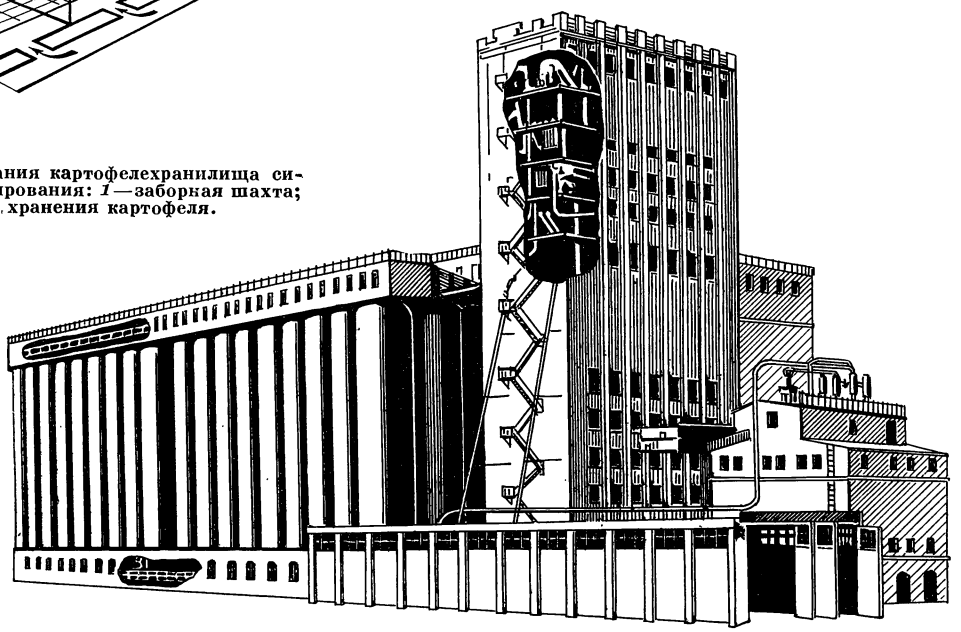


Рис. 4. Современное зернохранилище — элеватор.

Однако чаще всего они основаны на неправильном сопоставлении радиоактивного заражения с радиоактивным облучением. Облучение пищевых продуктов проводится при такой низкой энергии ионизирующей радиации, что возможность их заражения полностью исключается. Пищевые же достоинства продуктов при таких дозах облучения не ухудшаются.

Уже давно многих исследователей интересует возможность обработки овощей и плодов химическими веществами — антисептиками — для уничтожения содержащихся на их поверхности микроорганизмов. Задача оказалась очень трудной. Сравнительно легко найти антисептик, который убивает микроорганизмы, но гораздо труднее не повредить при этом растительную ткань. Еще труднее обеспечить абсолютную безвредность для человека обработанных продуктов питания.

Поэтому защита овощей и плодов от загнивания основывается прежде всего на использовании наиболее полно их естественных свойств устойчивости. На хранение отбираются способные к длительной лежке сорта. Как правило, сорта, созревающие поздно, хранятся лучше, чем скороспелые. Во время же самого хранения очень важно поддерживать необходимый режим, при котором различные процессы жизнедеятельности в растительных тканях происходят без нарушений. Наконец, очень важно бережно обращаться с плодами и овощами, стараться не наносить им механических повреждений. Целые покровные ткани — труднопреодолимый барьер для микроорганизмов.

Клубни картофеля, поврежденные при уборке машинами, тоже можно защитить от загнивания, вызвав образование в местах ранений новой ткани, способной защитить клубень от проникновения инфекции. Для этого современные картофелехранилища снабжены особой системой вентиляции, позволяющей хранить картофель слоем до 4 *м* при определенном воздухообмене (рис. 3).

Наружный воздух, поступающий через заборную шахту, подается по воздуховодам в закрома, где насыпан картофель. Иногда наружный воздух смешивают с внутренним воздухом хранилища. Поток воздуха пропускается через всю толщу картофеля снизу вверх или сверху вниз. Затем он выходит через вытяжные трубы (на рисунке не показаны). Эта мера очень важна для предупреждения увлажнения клубней. Кислород воздуха, поступая в пораженную ткань, стимулирует в ней окислительные процессы и образование новой ткани. Вполне понятно, что продувать воздух через слой картофеля надо с определенной скоростью, чтобы не вызвать увядания клубней.

Такая система вентиляции широко применяется и при хранении зерна, но для других целей.

В зерне содержится в 6—7 раз меньше воды, чем в овощах и плодах. По этой причине и процессы жизнедеятельности в зерне выражены гораздо слабее. Увлажнение зерна вызывает усиление в нем процессов жизнедеятельности и, как следствие, более быстрое прорастание, а затем и загнивание.

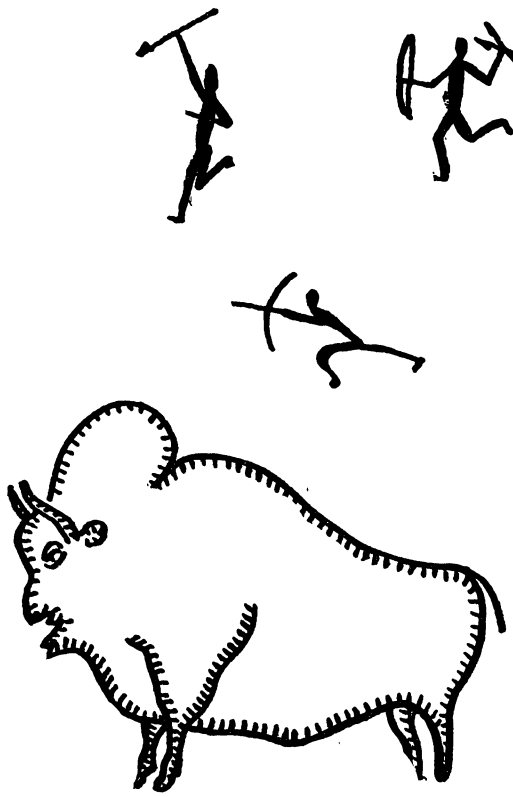
С помощью активного вентилирования зерно легко просушить и поддержать в сухом состоянии, а тем самым и защитить от прорастания и порчи. Запасы зерна хранят в элеваторах (рис. 4).

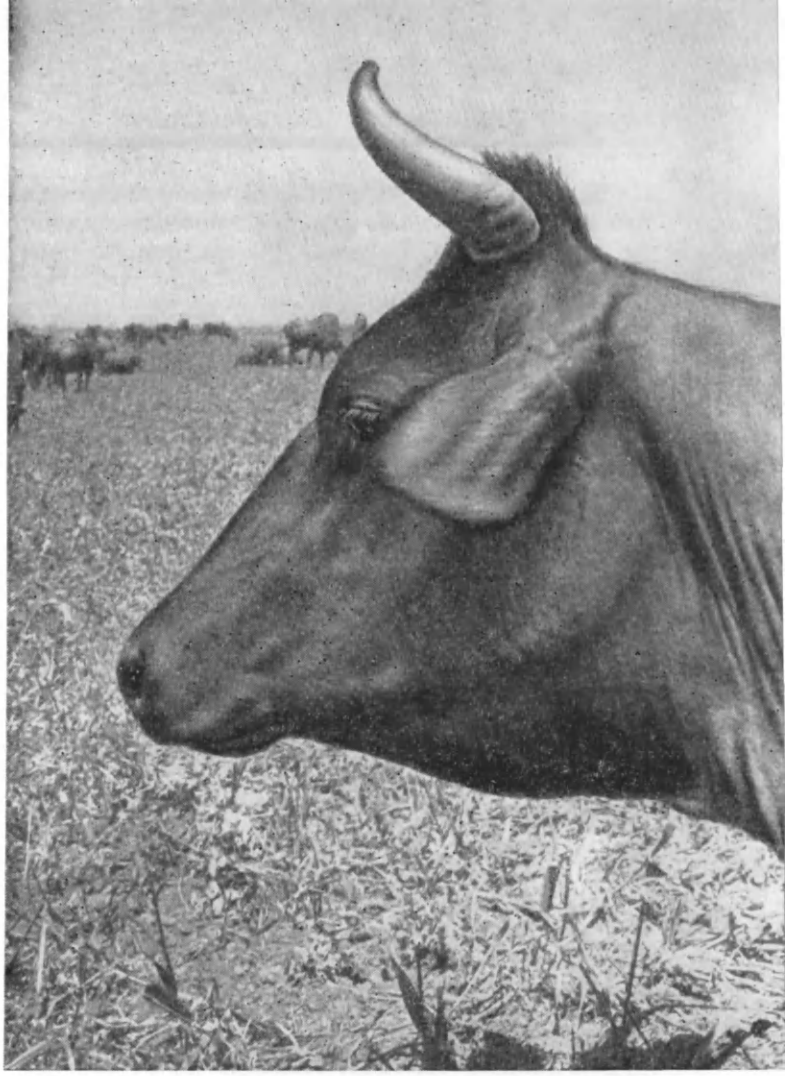
Элеватор — это крупное железобетонное сооружение, вмещающее до 50 тыс. *т* зерна и более. Поступающее в элеватор зерно очищается от примесей и непригодных зерен на специальных зерноочистительных машинах. Если необходимо, оно подсушивается в особых зерносушилках до определенной степени влажности.

Хранится зерно в вертикальных железобетонных резервуарах, имеющих форму цилиндров или призм. Зерно поступает в резервуары и выгружается из них с помощью целой системы транспортеров. Резервуары оборудованы вентиляционными установками, что позволяет поддерживать зерно в сухом состоянии и избегать его самосогревания. Для определения температуры в толще зерна применяются электрометрические установки. Элеватор оборудован также установкой для газовой дезинсекции зерна на случай появления в нем вредителей. Весь корпус, в котором расположены резервуары с зерном, оборудован разветвленной системой устройств для улавливания пыли, выделяющейся из зерна при его движении и очистке.

В элеваторе зерно может хорошо сохраняться в течение нескольких лет.

■





ЖИВОТНОВОДСТВО

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Животный мир земного шара велик и разнообразен. Всех видов животных — от одноклеточных до высших позвоночных — насчитывается свыше полутора миллионов. Из них лишь около 40 видов человек приручил и одомашнил. Большинство этих животных было одомашнено еще в глубокой древности.

Из млекопитающих к домашним животным относятся крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы, кролики, лошади, ослы, верблюды, северные олени, ламы, собаки, кошки. Основные домашние птицы — куры, гуси, утки, индейки, цесарки, голуби. Уже в наше время постепенно одомашнивается все больше видов рыб. Сначала это были многочисленные аквариумные рыбки, а теперь разводят и промысловых рыб. Важнейшие из них — карпы и сазаны.

К домашним животным причисляют также насекомых шелковичных червей (гусениц бабочки тутового шелкопряда) и пчел.

Под многовековым воздействием человека эти животные сильно изменились и отличаются от своих диких предков поведением, общим видом, строением тела, продуктивностью. Например, у дикого барана грубая, жесткая шерсть и тонкий подшерсток, мускулистое, поджарое тело. А многочисленные породы овец, выведенные человеком от диких баранов, поразительно разнообразны. Одни отличаются длинной густой тонкой шерстью, другие дают красивые шкурки (например, ягнята каракульских овец). Изменилась также форма тела: у многих пород повисли уши, у корня хвоста образовались жировые подушки, или курдюки. Или другой пример: самки диких туров — предков коров — могли лишь 3—4 месяца кормить теленка молоком. А коровы лучших культурных пород доятся до 10 месяцев в году и дают в десятки раз больше молока.

Домашние животные привыкли к жилью человека и к новым условиям жизни, потеряли свои инстинкты, которые помогали им выжить в борьбе за существование, зачастую и подвижность, чуткость, защитную окраску. Поэтому возврат к прежнему, дикому образу жизни для многих из них невозможен. Если бы, например, нашей домашней свинье пришлось вести образ жизни дикого кабана, она, малоподвижная и беззащитная, неминуемо бы погибла.

Чем же объясняется такое резкое изменение домашних животных? В основном новыми условиями жизни, а главное — отбором, который вел человек с очень давних времен: он забивал и браковал плохих животных и оставлял на племя наиболее продуктивных, покорных и здоровых. Такой отбор называется искусственным в отличие от естественного, природного (см. т. 4 ДЭ, ст. «Эволюционное учение Чарлза Дарвина»).

Во II тысячелетии до н. э. в Передней Азии стали впрягать лошадей в колесницы. Хеттский барельеф изображает охоту на оленей с колесницы.

Сначала искусственный отбор был бессознательным и заключался в том, что человек из поколения в поколение оставлял в стаде лучших животных, не задаваясь целью их совершенствовать. Значительно позднее отбор перешел в целенаправленный, сознательный. Человек стал подбирать пары животных, чтобы получить потомство, обладающее ценными признаками своих родителей.

Как же в древности люди приручали и одомашнивали диких животных? Понять этот процесс помогают нам современные опыты по приручению, размножению и выращиванию диких зверей и птиц.

У пушных зверей, которых разводят в неволе, под влиянием человека довольно быстро, т. е. в течение нескольких десятилетий, изменяется окраска меха и даже строение некоторых органов, изменяется и поведение: они становятся ручными. В нашей стране в заповеднике Аскания-Нова проводились интересные опыты по приручению и других зверей — антилоп, зубров, бизонов, полосатых африканских зебр, дикой азиатской лошади, страусов.

Когда и где появились первые домашние животные? Об этом рассказывает нам археология — наука, изучающая вещественные

У древних египтян были уже большие стада скота, об этом свидетельствуют настенные росписи, сохранившиеся до наших дней.

остатки жизни людей прошлых эпох, обнаруженные главным образом при помощи раскопок.

В древнем каменном веке (палеолите) люди еще не знали ни земледелия, ни животноводства. Жили они общинами в пещерах, землянках и шалашах, пользовались примитивными орудиями из камня и кости. Питались тем, что давала природа. Из собирательства растений возникло растениеводство и земледелие (см. стр. 90), от охоты ведет свое начало приручение животных, а затем и животноводство. С повадками и особенностями животных прежде всего знакомились охотники, свои знания они передавали другим членам общины. Медленно, в течение тысячелетий, люди приобретали опыт приручения животных, накапливали знания, как содержать животных в неволе, чтобы они хорошо приживались и давали потомство.

Первыми одомашнены были волкообразные шакалы. Так появились домашние собаки.

В новом каменном веке (неолите) возникли растениеводство и животноводство. Самые древние сельскохозяйственные животные — овцы, козы, свиньи, коровы, ослы. Предки их были одомашнены, вероятно, около 8—10 тыс. лет назад. Постепенно у общин появились целые стада этих животных. Лошадь, верблюда, буйвола, северного оленя одомашнили позднее. Самой первой домашней птицей были куры.

Животноводство возникло в субтропических областях, богатых кормами. Позднее им стали заниматься и в более северных районах. При раскопках древних поселений в Северной Африке, Передней и Средней Азии, Индии и Юго-Восточной Азии ученые-археологи обнаружили кости домашних животных, остатки помещений, где содержался скот, изображения домашних животных. Это самые древние следы животноводства. В Европе домашние животные появились лишь в III тысячелетии до н. э. В Северной Америке не было создано своего скотоводства. Из всех птиц там была одомашнена только индейка. В Южной Америке до прихода туда европейцев были одомашнены безгорбые верблюды — ламы. До сих пор там встречаются их дикие родичи.

Сначала люди получали от домашних животных мясо и шкуры. А позднее, с развитием хозяйства, стали использовать их для перевозки тяжестей и запрягать в соху. Вместе с домашними животными в южноазиатских странах использовали прирученных животных, в первую очередь слонов.

Одомашнение животных было крупной победой человека в борьбе с природой.

Происхождение домашних млекопитающих

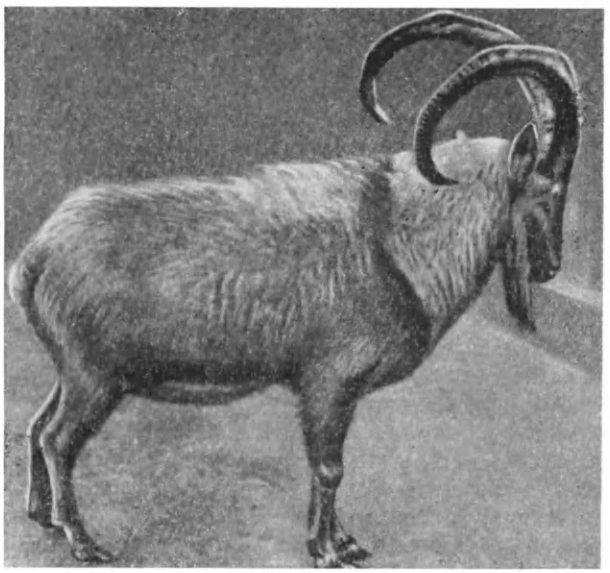
Предками крупного рогатого скота были дикие туры — крупные животные с мощными рогами (см. цветную вклейку, стр. 224—225). Шерсть у туров-самцов была черная со светлой полосой по хребту, а у туриц—гнедая. От одного исходного вида тура человек вывел множество различных видов и пород крупного рогатого скота (см. стр. 230).

В горах Центральной, Средней и Малой Азии и на некоторых островах Средиземного моря и теперь еще можно встретить диких баранов. В каменном веке они, по-видимому, жили и в Северной Африке, и в Европе. В Малой Азии и Европе их называют муфлонами, а в Центральной Азии — архарами. У муфлонов и архаров много подвидов. Какие из них были одомашнены и стали родоначальниками домашних овец, точно неизвестно. Сейчас на земле около 350 пород и отродий домашних овец.

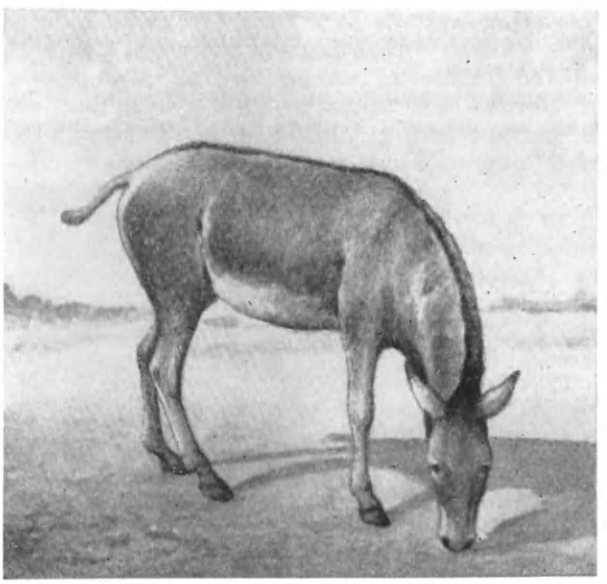
Дикие родичи домашних коз—безоаровые и винторогие козы — обитают в горах Закавказья и на Копет-Даге (на границе Туркменской ССР и Ирана).

Свиней одомашнили одновременно в нескольких местах. Наши культурные породы

Восточный баран. Сравните с ним разнообразные породы овец, выведенные человеком (см. вклейку, стр. 248—249).



Безоаровый козел.



Кулан.

исходят от двух видов. Диких свиней обоих видов можно встретить и сейчас: кабана — в Северной Африке, Западной Европе и в Азии, полосатую свинью — в тропической Азии.

Родичи домашних ослов обитают в Северо-Восточной Африке — в Нубии, Эритрее и Сомали. В Азии живут дальние родственники предков домашнего осла — полуослы: куланы, онагры, кианги. Со своей родины домашние ослы распространились по Южной Европе и Азии. Долгое время волы и ослы были единственными домашними животными, которых использовали для перевозки грузов и людей. Затем для этого стали применять одомашненных верблюдов, в Аравии и Африке — одногорбых (дромедаров), а в Центральной Азии — двугорбых (бактрианов). Дикие двугорбые верблюды до сих пор, хотя и очень редко, встречаются в пустынях Монголии. В горах Южной Америки был одомашнен безгорбый верблюд лама.

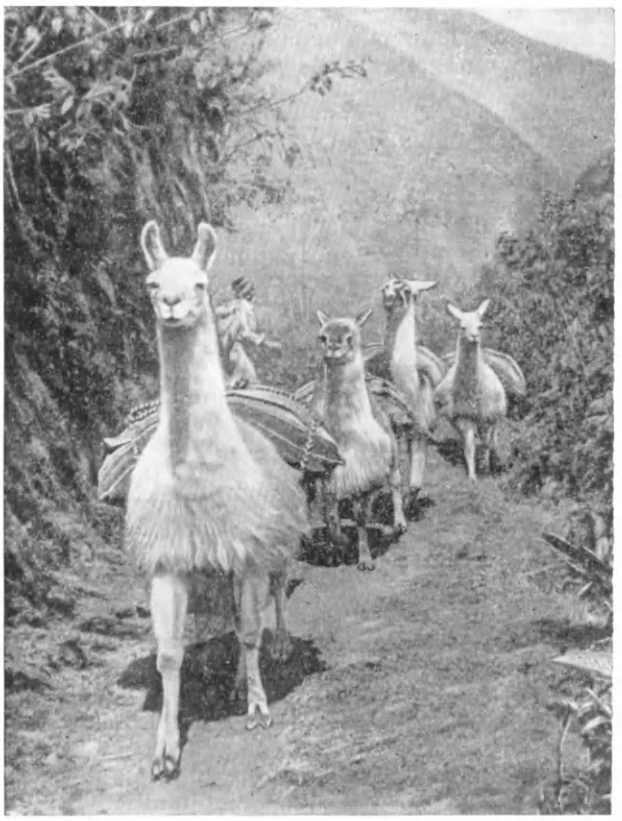
Лошадей одомашнили значительно позже, чем ослов, — в бронзовом веке, примерно за 2—3 тыс. лет до н. э. В то время дикие лошади обитали в Европе и в умеренной зоне Азии. Теперь они встречаются лишь в пустынях Монголии. Это лошадь Пржевальского (см. цветную вклейку, стр. 224—225).

Появление домашней лошади содействовало быстрому развитию хозяйства. На ней пахали землю и перевозили грузы. Улучшилось и сообщение между районами и странами. Скотоводческие племена перешли на кочевое и полукочевое хозяйство, и животноводство стало значительно продуктивнее. Пастух, следуя за скотом, мог проезжать на лошади большие расстояния, а скот, передвигаясь с места на место, был обеспечен всегда свежим кормом.

На Крайнем Севере 2—3 тыс. лет назад был приручен и одомашнен северный олень. Стада диких оленей там встречаются и теперь. Но впервые, как предполагают, одомашнили его на Саяно-Алтайском нагорье. На Дальнем Востоке живут пятнистые олени и маралы. Они находятся в стадии приручения. Их одомашнивают ради рогов — пантов, из которых добывают ценное лечебное средство — пантокрин. В последнее время успешно одомашнивают и лосей.

Из хищных животных человек одомашнил собаку и кошку. В Африке, кроме того, используют для охоты и прирученных высоконогих кошек — гепардов, а в Индии держат в жилищах мангусту, уничтожающую ядовитых змей.

На вклейке (стр. 280—281) вы увидите различные породы собак, созданные человеком: маленькие и большие, мохнатые и гладкошерстные, с разным строением тела, окраской. И назначение у них разное — охотничьи, сторожевые, ездовые, комнатные. И когда сравниваешь все эти многообразные породы с их дикими родичами — волками и шакалами,—невозможно не подивиться тому, какие чудеса



Ламы — безгорбые верблюды Южной Америки.

может делать человек, используя свойство изменчивости живых организмов.

Происхождение домашней птицы

Домашние птицы широко распространены на всем земном шаре. Их разводят и в странах с высокой сельскохозяйственной культурой, и в глухих поселениях Тропической Африки, и на островах Тихого океана. Самые распространенные домашние птицы — куры. Кроме них, в большом количестве разводят гусей, уток, индеек, цесарок, голубей.

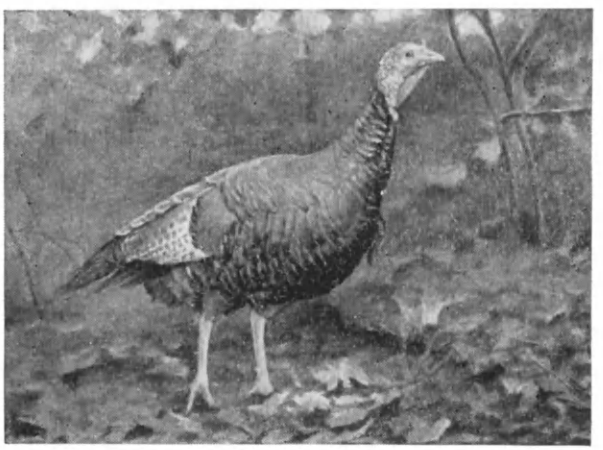
Дикие куры живут в Южной Азии. Их четыре вида. Великий ученый-натуралист Ч. Дарвин проследил путь развития домашних кур и пришел к выводу, что предок у них один — банкивская курица (см. цветную вклейку, стр. 224—225). У всех других видов иное строение и другой образ жизни.

Банкивские куры живут в густых зарослях кустарников и бамбука в Индии, Индокитае и на острове Суматра. Бóльшую часть суток они проводят на земле в поисках пищи. Окраска их перьев разнообразна, но преобладают красные и золотистые тона в сочетании с черными полосами. Крылья у банкивских кур короткие и округлые, поэтому и летают они по сравнению с другими летающими птицами плохо. Может быть, это и позволило легко их приручить: менее подвижная птица быстрее привыкает к неволе.

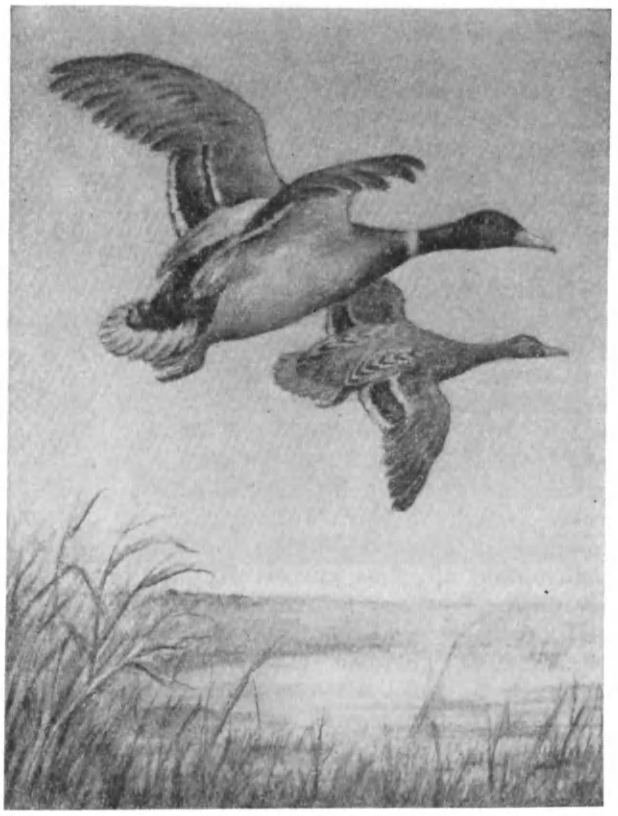
Банкивские куры 4 раза в году откладывают от 4 до 13 яиц. Вес курочки примерно 600 *г*, вес петуха около килограмма. Люди бронзового века, приручившие банкивских кур, ценили их за голос, за «таинственную» способность будить по ночам громким криком. Лишь после долгой жизни в неволе и привычки к ней банкивские куры стали нести больше яиц. За 4 тыс. лет свойства банкивских кур сильно изменились. Современные домашние куры значительно крупнее диких. Куры лучших пород несут 200—250 яиц в год.

Индейки — дальние родственники кур. Дикие индейки водятся и поныне в Северной Америке. Впервые их одомашнили североамериканские индейцы. Из Америки индеек привезли в Европу и Азию. Домашние индейки отличаются от диких более грузным, тяжелым телом и разнообразной окраской — от черной и бронзовой до белой.

Из водоплавающих птиц человек одомашнил уток и гусей. Среди многочисленных родов и видов диких уток ближе всего к домашним уткам кряква, от которой они и произошли. Некоторые породы домашних уток сильно отличаются от диких родичей. Дарвин в своих



Дикая индейка.



Дикие утки кряквы.

исследованиях показал, что у домашних уток изменился скелет, ослабли мышцы крыльев и усилились мышцы ног. Дикие утки хорошо летают, дважды в год совершая перелеты по нескольку тысяч километров. А домашним уткам перелетов делать не надо, и они утратили способность хорошо летать. Но зато они стали крупнее, и некоторые породы несут много яиц. Полное одомашнение уток произошло, вероятно, в последних веках до нашей эры в древней Греции. До нас дошли сведения, что в древнем Риме уток приручали, подкладывая утиные яйца под кур, сидящих на гнезде. Утенок, выращенный курицей, уже становился ручным.

Гусей одомашнили примерно в то же время. Среди многих птиц, приученных в древнем Египте, был и особый нильский гусь с яркой окраской оперения. В Европе был одомашнен серый гусь с узорчатым оперением и красным клювом, в Китае — гусь-сухонос, отличающийся более крупными размерами и черным клювом. Современные породы домашних гусей происходят от серого гуся и сухоноса. Некоторым породам гусь-сухонос передал одну из своих особенностей — шишки у основания носа, покрытые ороговевшей кожей.

Голубь — любимая птица у всех народов. Домашние голуби происходят от дикого сизого голубя — птицы с хорошо обтекаемым, компактным туловищем и сильными заостренными крыльями. Окраска дикого голубя сизая, только подбой крыльев и поясница белые, а на крыле две черные поперечные полосы. Он гнездится на скалах, на высоких обрывистых берегах.

Кормясь на полях вблизи человеческого жилья, дикий голубь постепенно привык гнездиться в постройках — на чердаках, карнизах и пр.

Так возникла разновидность дикого голубя — полудикий уличный сизарь, очень похожий на дикого предка. Пользуясь покровительством человека, полудикие сизари расселились далеко к северу — у нас, например, до Архангельска и Мурманска. Много сизарей сейчас в городах нашей страны.

Используя изменчивость голубей, производя отбор, меняя условия содержания, голубеводы создали много пород и разновидностей (см. стр. 458).

Домашняя кошка

Наши домашние кошки происходят от дикой нубийской, или, как ее еще называют, буланой, кошки. В древнем Египте она была уже одомашнена и почиталась священным животным. В честь ее строились храмы, ее изображениям приносились жертвы. В Европе кошка стала обычным домашним животным лишь в средние века. Свойства дикого хищника сохранились в кошке в большей степени, чем в собаке. Кошка предпочитает охотиться невдалеке от того места, где живет. К дому и его окрестностям она привыкает сильнее, чем к хозяину. При переезде в новый дом кошка зачастую возвращается на старое место. Как все ночные хищники, кошка хорошо видит в полутьме.

Кошки различаются окраской и густотой шерсти. Пород немного, наиболее известны белые ангорские, сиамские, пушистые персидские—голубые и палевые; у нас в СССР распространена сибирская порода—крупные кошки с мягкой густой шерстью.

Вверху — лошадь Пржевальского; внизу — тур; в середине — древнеегипетская фреска, на которой изображены рабы, погоняющие ослов и быков.

На обороте: Вверху—банкивские куры; внизу—дикие кабаны; в середине—гуси на древнеегипетской фреске.

КАК СОЗДАЮТСЯ ПОРОДЫ ЖИВОТНЫХ

Из статьи «Происхождение домашних животных» вы узнали, как постепенно, на протяжении многих поколений, человеку удалось одомашнить некоторые виды диких животных. Сначала стада коров, овец, лошадей были невелики, но со временем количество скота у людей увеличивалось.

В южных, степных районах скот в течение всего года содержали на пастбище, перегоняя с одного участка на другой. При таком способе содержания животные проходили большие расстояния, возвращаясь на старое место иногда через год. В местах с суровой и снежной зимой скот содержали в помещениях и на зиму заготовляли для него корм.

В разных природно-географических зонах, со своими особенностями климата и растительности, при разной системе содержания в течение многих веков складывались группы животных, хорошо приспособленные к местным условиям существования.

Но еще большее влияние на формирование этих групп животных оказывали м е т о д ы, или с п о с о б ы, р а з в е д е н и я, которые применял человек.

Еще древние скотоводы заметили, что животные в стаде неодинаковые. Некоторые из них быстрее вырастали, т. е. были более скороспелыми, давали при убое больше мяса и кожи лучшего качества. Встречались более выносливые животные, способные проходить большие расстояния и лучше других переносить недостаток кормов зимой. Одни овцы давали больше шерсти, а другие меньше или же разную по качеству. Подметив эти особенности животных, человек стал отбирать и оставлять в стаде только наиболее выносливых и продуктивных, т. е. таких, от которых он мог получить больше мяса, молока, шерсти и других продуктов. Такой метод (прием), когда для дальнейшего разведения в стаде выделяют (отбирают) животных только с определенными признаками и свойствами, получил название о т б о р а.

Сам по себе отбор не имел бы никакого смысла, если бы признаки и свойства, которыми обладают животные и все живые организмы, не передавались по наследству их потомству. Если отбор животных одного вида длительное время вести по одному какому-либо признаку — молочности, скороспелости, качеству и количеству шерсти, жирномолочности, способности к откорму, телосложению,— этот признак от поколения к поколению будет все заметнее, и в конце концов животные приобретут ярко выраженные особенности, которые затем могут передаваться по наследству.

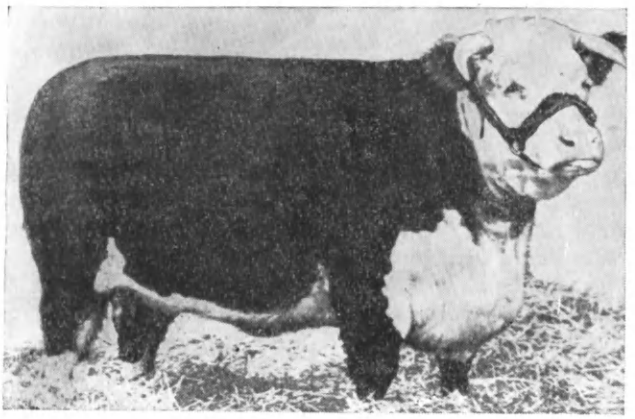
Для того чтобы закрепить в потомстве нужную продуктивность, подбирают родительские пары с теми признаками, которые хотят иметь у потомства. Этот метод разведения животных называется п о д б о р о м. Отбор и подбор в настоящее время — основные приемы совершенствования пород.

В результате отбора и подбора в разных природно-климатических зонах и разных условиях существования формировались группы крупного рогатого скота, овец, лошадей и свиней, различающиеся между собой телосложением, мясной, молочной, шерстной продуктивностью. Так появились разнообразные п о р о д ы сельскохозяйственных животных.

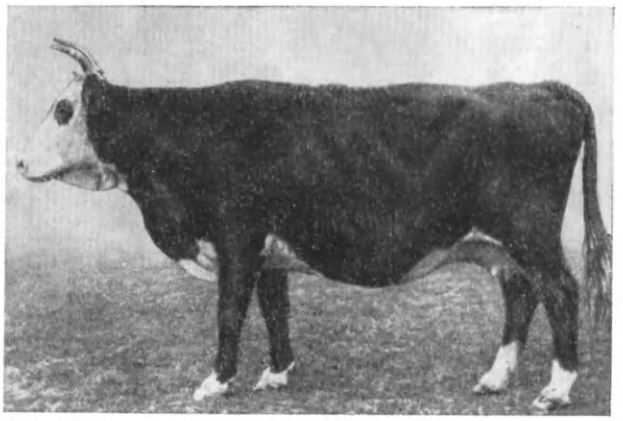
Когда знания биологии домашних животных были еще недостаточными, человек не мог сознательно управлять развитием их продуктивности и создавать такие породы, которые ему были нужны. Многие из сложившихся в прошлом породных групп и пород имели низкую продуктивность. По мере развития научных знаний об анатомии и физиологии животных, о питательных веществах, нужных им для нормальной жизнедеятельности и продуктивности, а также о наследственности существенно изменились методы разведения, кормления и содержания животных. При разведении животных люди стали учитывать их н а с л е д с т в е н н ы е о с о б е н н о с т и и с п о с о б н о с т ь п е р е д а в а т ь с в о ю в ы с о к у ю п р о д у к т и в н о с т ь п о т о м с т в у.

С развитием промышленности и ростом населения увеличилась потребность в продуктах животноводства. Возникла необходимость иметь более высокопродуктивные породы сельскохозяйственных животных, от которых можно было получать больше мяса, молока, шерсти и кож, чем от местного, неулучшенного скота.

В Англии, а затем и в других европейских странах с развитием шерстеперерабатывающей промышленности увеличился спрос на тонкую шерсть. Нужны были новые породы овец, дающие больше тонкой и длинной шерсти. Животноводы Франции, Германии, Англии вывели такие породы, используя для этой цели мериносовых овец Испании. Больше всего высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных в XVIII — начале XIX в. было выве-

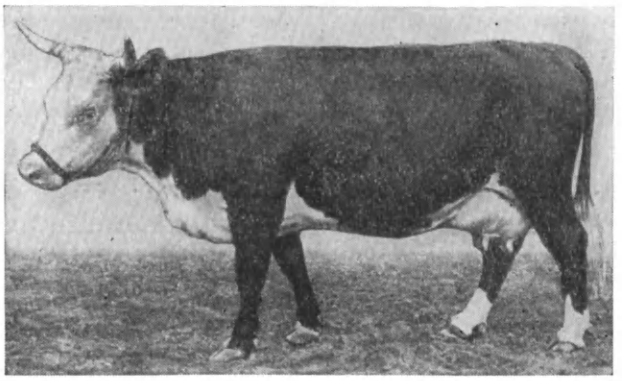


X



1—бык герефордской породы;

2—корова калмыцкой породы;

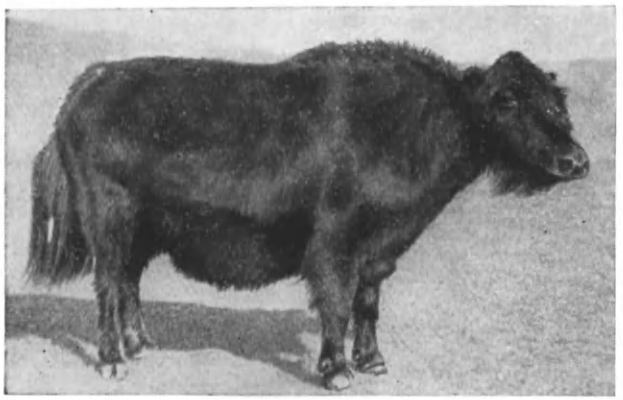


3 — корова казахской белоголовой породы, выведенной путем скрещивания герефордской породы с калмыцким и казахским скотом.

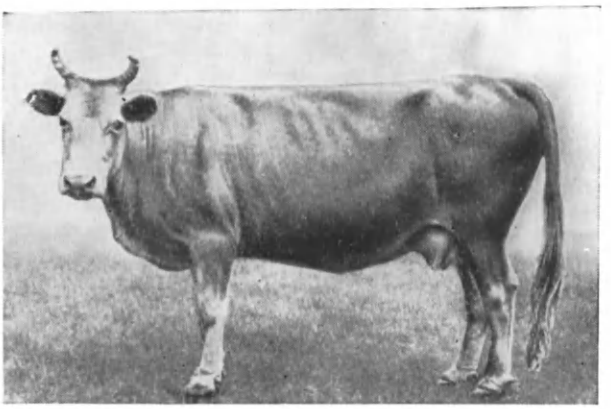
дено в Англии. Здесь были созданы лучшие в мире мясные породы крупного рогатого скота (шортгорнская, герефордская, абердин-ангусская), скороспелые породы свиней (крупная белая, беркширская) и мясо-шерстные породы овец. В XVIII в. в Англии была создана чистокровная верховая порода лошадей, отличающаяся исключительной резвостью.

Ценные породы животных появились и в России. Еще во времена Петра I на севере Европейской части нашей страны был известен холмогорский скот, крупный и с высокой молочностью. В конце XVIII — начале XIX в. была создана знаменитая орловская порода лошадей. В конце XIX — начале XX в. в центральной части нашей страны уже были известны такие породы крупного рогатого скота, как ярославская, красная горбатовская, тагильская, а также романовская порода овец. Тонкорунное овцеводство возникло в начале XIX столетия в южных районах Украины, а затем и на Северном Кавказе. Здесь были созданы первые отечественные породы овец с тонкой шерстью.

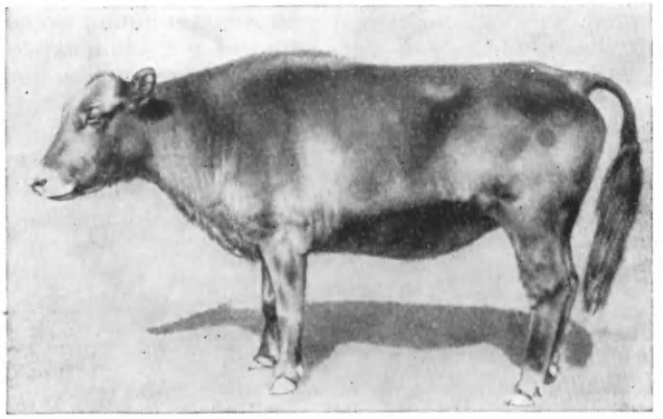
Для создания новых пород применяли с к р е щ и в а н и е, т. е. спаривание, животных, принадлежащих к разным породам одного и того же вида. При этом подбирали родительские пары с теми признаками, которые хотели совместить у животных вновь создаваемой породы. Например, если нужно было получить животных с высокой молочностью и в то же время приспособленных для разведения в определенных природно-климатических условиях, одного из родителей брали из местного, выносливого скота, а второго — с высокой молочностью (так называемая улучшающая порода). Для скрещивания лучше подбирать животных, заметно различающихся по продуктивности, скороспелости и другим признакам. Тогда часть полученного потомства, которое называют п о м е с я м и, будет иметь признаки обоих родителей, часть — признаки одного из родителей



1 — як;



2 — корова местной породы;



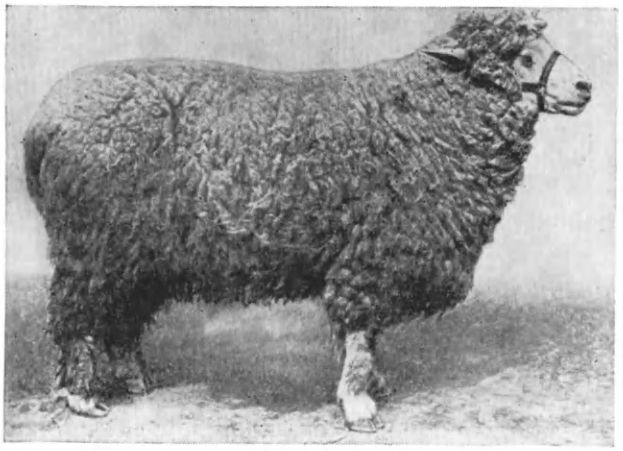
3 — гибрид, полученный от скрещивания яка и местного скота.

и, наконец, некоторые животные могут иметь свойства и особенности несколько иные, чем у их родителей. Например, они могут превосходить своих родителей по продуктивности, жирности молока, скороспелости. Эти особенности у помесей можно усилить путем отбора и подбора, а также путем повторных скрещиваний с целью развить тот или иной признак родителей. В этом случае различия между каждым новым поколением потомства и родителями будут увеличиваться. Закрепляя в потомстве новые свойства, особенности телосложения и продуктивность в определенных условиях разведения, животноводы создали много пород, которые заметно отличаются от животных исходных пород, использованных для скрещивания.

Вот как была создана казахская белоголовая порода крупного рогатого скота. В Казахстане и в южной части Поволжья издавна разводили местный казахский и калмыцкий скот. Этот скот, созданный в суровых природно-климатических условиях, отличался выносливостью и хорошо приспособился к пастбищному содержанию в степных, засушливых районах нашей родины. В то же время калмыцкий и казахский скот поздно заканчивал свой рост, был мелок и поэтому давал мало мяса. В степных районах, где в основном разводят мясной скот, надо было иметь новую породу, которая давала бы больше мяса, была бы более скороспела и вместе с тем приспособлена к природным условиям Казахстана и Поволжья.

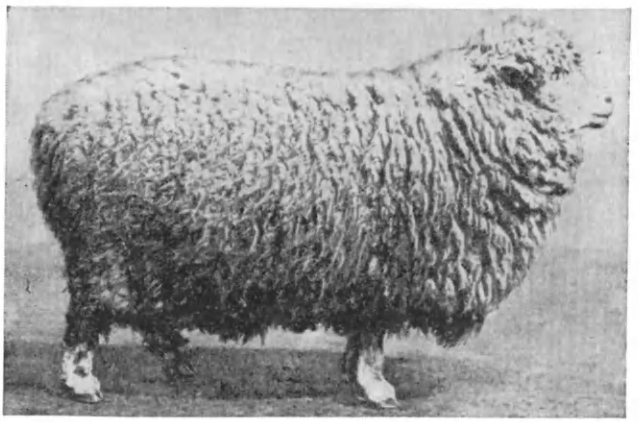
Лучшие мясные породы скота, существующие сейчас, были созданы в Англии, в совершенно иных климатических условиях. Поэтому разводить завезенных из Англии животных мясных пород у нас очень трудно: они утрачивают свою высокую мясную продуктивность и снижают плодовитость.

Для создания новой породы мясного скота прибегли к скрещиванию казахского и частично калмыцкого скота с быками одной из лучших ан-



X

1—баран породы ромни-марш; *2* — овца черкасской породы;



3 — овца куйбышевской породы, выведенной путем скрещивания овец породы ромни-марш с черкасской.

глийских мясных пород — герефордской. Если скрещивание местного скота с животными какой-либо улучшающей породы вести в течение нескольких поколений, то каждое новое поколение помесей будет все больше и больше приобретать признаки той породы, которая все время используется для скрещивания. Помеси унаследуют масть, формы сложения и продуктивность улучшающей породы, но постепенно утратят положительные свойства (выносливость и приспособленность к данным природным условиям), свойственные местному скоту.

Чтобы избежать этого и сохранить положительные свойства местного скота Казахстана и Поволжья, скрещивание с герефордской породой прекратили, получив помеси второго и третьего поколений. Из помесей второго и третьего поколений отбирали лучших животных по скороспелости, выносливости, телосложению, откормочным и мясным качествам. Постепенно животноводы добились сохранения и закрепления высоких мясных качеств у животных. Так появилась новая порода — казахская белоголовая.

На основе современных научных знаний о разведении, кормлении и содержании сельскохозяйственных животных за последние двадцать лет в нашей стране были выведены новые, высокопродуктивные породы крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей.

Эта работа продолжается и сейчас. Для чего нужно создавать новые породы? Дело в том, что природно-климатические и хозяйственные условия на огромной территории нашей родины очень разнообразны. Для каждой зоны нам надо иметь свои породы сельскохозяйственных животных с высокой молочной, мясной, шерст-

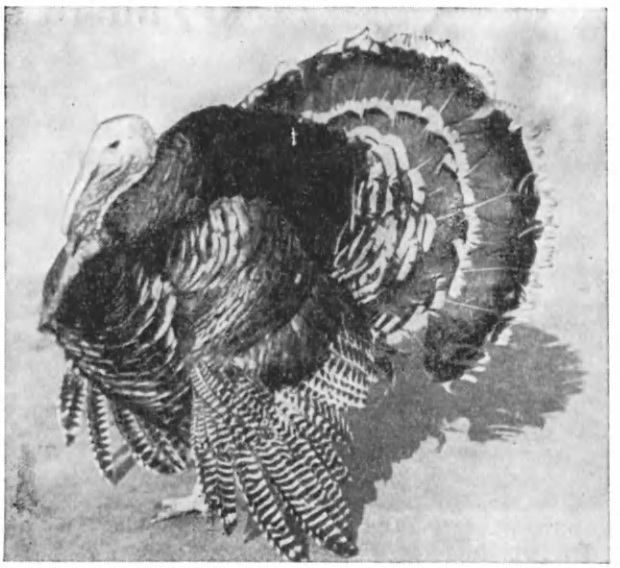
ной продуктивностью, а также яйценоские и мясные породы птиц. Просто заменить местные, малопродуктивные породы другими не всегда удается. Некоторые высокопродуктивные животные, завезенные в новые для них районы, плохо акклиматизируются (приспосабливаются к новым условиям существования), у них снижается продуктивность и плодовитость, а иногда животные даже гибнут.

Например, завезенный в некоторые районы республик Средней Азии и Закавказья крупный рогатый скот болеет пироплазмозом (заболеванием крови), который вызывается микроорганизмами, и часто гибнет. Между тем в жарких районах Средней Азии и Закавказья местное население издавна разводит зебу (см. стр. 235), который устойчив против заболевания пироплазмозом, но имеет низкую молочность и небольшой живой вес. Зебу скрещивают с такими породами скота, которые обладают высокой молочностью, и получают животных с хорошей молочной продуктивностью и невосприимчивых к пироплазмозу.

В настоящее время животноводы работают над созданием не только пород крупного рогатого скота, но и скороспелых пород овец мясошерстного направления и мясных пород кур.

За последние годы наши знания в области генетики — науки, изучающей изменчивость и наследственность организмов,—значительно расширились. Ученые выяснили некоторые закономерности в передаче потомству признаков родителей. Установлено, например, что

Путем скрещивания индеек местной породной группы с индейками бронзовой породы выведена крупная северокавказская порода индеек.



Этот индюк северокавказской породы весит 10,2 кг.

жирность молока более устойчиво передается потомству, чем молочная продуктивность. Одни признаки более устойчиво передаются по наследству по линии отца, другие — по линии матери.

Более глубокие знания, как передаются те или иные признаки по наследству, позволяют при выведении новых пород скота подбирать для спаривания такие породы и таких животных, которые устойчиво передают свои признаки потомству. Тем самым можно заранее знать, с какой продуктивностью и с какими признаками будут животные новой породы.

Но не все животные даже одной и той же породы устойчиво передают свою высокую продуктивность потомству. Чтобы выяснить, передает ли бык (баран, хряк) устойчиво свои признаки по наследству, сравнивают продуктивность его «дочерей» с продуктивностью их матерей или сверстниц (других животных того же возраста в данном стаде). Если это потомство превосходит по продуктивности своих сверстниц или матерей, производитель получает высокую оценку и используется для улучшения стада. Если потомство имеет более низкую продуктивность, производителя выбраковывают.

Таким образом, наука генетика дает возможность более целенаправленно вести совершенствование существующих пород и быстрее создавать новые породы сельскохозяйственных животных с теми признаками и свойствами, которые нам нужны.

КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ

Среди первых животных, одомашненных человеком в эпоху неолита, 8—10 тыс. лет назад, были и туры — предки крупного рогатого скота (см. цветную вклейку, стр. 224—225). Древние кочевые племена разводили стада коров и быков только ради мяса и шкур, позже, с переходом к оседлому образу жизни, с развитием земледелия, люди стали впрягать этих сильных животных в плуг, перевозить на них грузы.

Значение коровы и быка для древнего человека было так велико, что у многих народов они даже обожествлялись. В древнем Египте одним из самых почитаемых священных животных был бык Апис, его содержали в особом дворце с роскошным парком; в Индии богиня Нанди изображалась в виде коровы. Корова в Индии до сих пор считается священным животным, и по религиозным законам ее нельзя убивать и есть говядину.

О том, что коров можно доить и получать чудесную пищу — молоко, узнали в Европе, точнее в древней Греции, около 2800 лет назад.

Корова и сейчас оправдывает свое старинное название — кормилица. Ведь более половины всего количества мяса, потребляемого людьми, дает крупный рогатый скот, молоко и молочные продукты составляют еще бо́льшую часть нашего рациона.

Шкуры крупного рогатого скота — лучшее сырье для кож, из которых изготовляется обувь и другие изделия. Из копыт, рогов и крови делают клей. Шерсть используется для изготовления войлока. Даже волосы кисти хвоста не пропадают: они идут на щетки и малярные кисти.

Крупный рогатый скот разводится буквально во всех странах — от холодных, северных районов и до жарких, экваториальных. Всего на земном шаре в 1965 г. насчитывалось 990,7 млн. голов крупного рогатого скота. Первое место по численности скота занимает Индия (175,6 млн. голов), второе — США (106,7 млн.), третье — СССР (87,2 млн.). Однако на душу населения больше всего крупного рогатого скота (по 2 — 3 головы) приходится в странах Южной Америки — в Бразилии и Аргентине. В Индии на 100 жителей приходится всего по 30 голов скота, а в СССР — по 40.

Виды и породы крупного рогатого скота

К крупному рогатому скоту (род быков) относится несколько видов, главные из них: собственно крупный рогатый скот, зебу, буйвол и як. Наиболее распространен собственно крупный рогатый скот; на втором месте стоит зебу, его разводят главным образом в Азии; на третьем месте — буйвол, которого разводят в Азии, Африке и Юго-Восточной Европе. Як распространен только в высокогорных районах Азии, в горах Тибета и Тянь-Шаня.

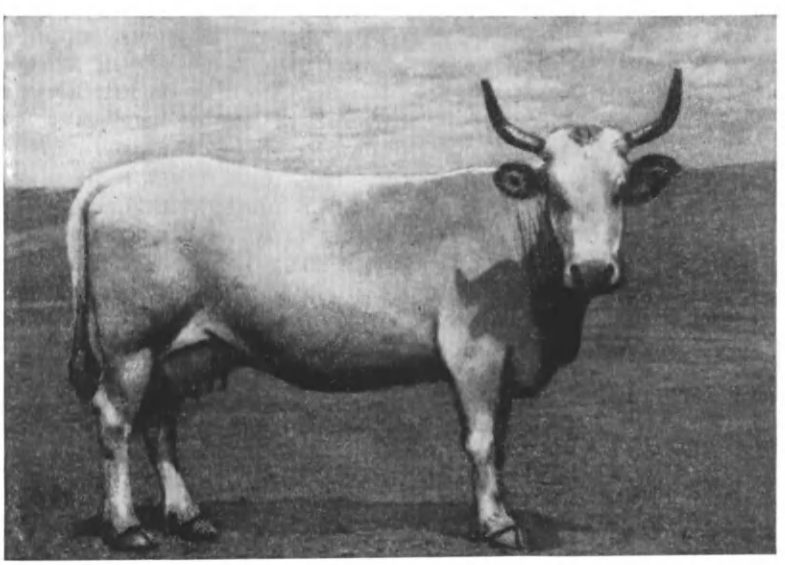


Рис. 1. Корова серой степной породы.

В различных географических областях и странах с разными природными и экономическими условиями сложились свои породы крупного рогатого скота, отличающиеся внешним видом, физиологическими особенностями, продуктивностью. С ростом культуры человеческого общества они совершенствовались, под воздействием человека животные становились все более продуктивными. Этот процесс продолжается и теперь. В наше время на земном шаре более 400 пород крупного рогатого скота.

Собственно крупный рогатый скот

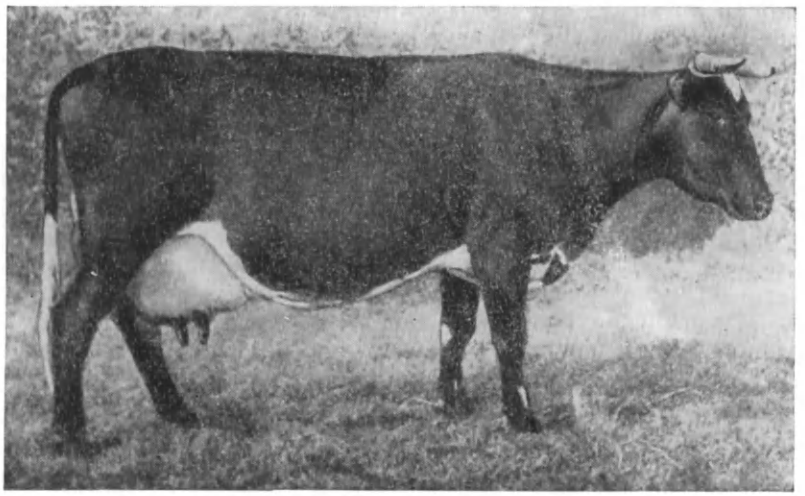


Рис. 2. Корова холмогорской породы из колхоза им. Димитрова Архангельской области. Годовой удой — 4750 *кг* молока.

В СССР разводится более 50 пород собственно крупного рогатого скота. Зачем нужно так много пород? Дело в том, что каждая порода приспособлена к определенным природным условиям: одни породы хорошо себя чувствуют в горах, другие — в степи, одни хорошо переносят холод, другие — жару. Одни породы дают много молока, от других получают высококачественное мясо. Некоторые породы не имеют резко выраженной специализации и считаются комбинированными — мясо-молочными и молочно-мясными. Раньше существовали породы рабочего направления. Таким был серый степной скот на юге России и на Украине. С появлением тракторов и автомобилей в сельском хозяйстве численность этой породы резко сократилась, и ей придается мясо-молочное направление (рис. 1).

Специализация позволяет повышать продуктивность пород и снижает стоимость продукции. В одних хозяйствах производится главным образом молоко, в других скот выращивается на мясо. Есть хозяйства, где только откармливают скот, скупаемый на других фермах.

Основные молочные породы, которые разводятся в нашей стране: черно-пестрая, холмогорская, красная степная, ярославская, тагильская, бурая латвийская, джерзейская.

У молочного скота удлиненное неширокое тело и высокие ноги, сильно развитые легкие, сердце, пищеварительные органы и молочная железа. Такое строение тела и отдельных органов молочной коровы приспособлено для переработки съеденного корма в молоко. Корова может в сутки съесть до 100 *кг* травы и переработать ее в молоко. Мышцы у молочного скота развиты слабо. При откорме жир откладывается главным образом на внутренних органах и под кожей, поэтому мясо молочного скота невысокого качества.

К мясным породам относятся калмыцкая, казахская белоголовая, шортгорнская, герефордская и абердин-ангусская. Эти породы разводятся у нас. За границей есть еще много других мясных пород. Характерные особенности мясного скота — быстрый рост, скороспелость, способность откармливаться в молодом возрасте и давать хорошее мясо, сочное и нежное, с тонкими прослойками жира. Коровы мясных пород дают мало молока.

У нас много пород комбинированной продуктивности — швицкая, симментальская, бестужевская, костромская, лебединская, алатауская, кавказская бурая, курганская, красная горбатовская, бурая карпатская, сычевская, серая украинская, красная тамбовская и др. При хорошем кормлении и правильном содержании этот скот дает хорошее мясо, а от коровы можно получить довольно много молока.

Животноводы продолжают работу над новыми породами, стремясь вывести еще более продуктивных животных, лучше приспособленных к местным природным условиям.

В нашей стране немало таких областей, где нельзя разводить высокопродуктивный скот из-за тяжелых климатических условий и некоторых болезней. Например, во многих районах среднеазиатских республик высокопродуктивный скот, завозимый из центральных областей, гибнет от болезней, вызываемых микроорганизмами, паразитирующими в крови животных. Местный зебувидный скот не боится этих болезней, но он малопродуктивен. Отсюда задача — создать высокопродуктивный скот, не страдающий от кровепаразитов, путем скрещивания культурных высокопродуктивных пород с местным зебувидным скотом или с завезенными из Индии зебу. Такая работа уже ведется.

Но даже и в том случае, когда скот вполне приспособлен к природным условиям, всегда

можно повысить его продуктивность путем постоянного отбора лучших животных на племя или скрещивания с другими породами. В России в середине прошлого века корова, которая давала 200 ведер молока в год, т. е. 2000 *л*, считалась очень хорошей. В начале нашего века такую корову уже считали средней, а сейчас средний годовой удой у коров некоторых пород достиг 5000—6000 *кг* молока. Очевидно, с улучшением старых пород и созданием новых и этот уровень будет превзойден.

В нашей стране все хозяйство ведется по плану. Планируется и то, какие породы разводить в той или иной области страны, чтобы производить животноводческие продукты дешевле и чтобы удобнее было доставлять их потребителю. Так, в густонаселенных районах вокруг городов и промышленных центров разводят преимущественно породы молочного направления. Население получает свежее молоко, и везти его далеко не надо.

В районах, удаленных от крупных населенных пунктов, разводят главным образом мясомолочные и молочно-мясные породы. Здесь значительная часть молока перерабатывается на масло и сыр, выгодно и откармливать скот на мясо.

Мясные породы разводят преимущественно в степных районах юго-востока Европейской части СССР и в Казахстане. Здесь можно в течение 7—8 месяцев в году пасти скот в степи. Такой способ содержания скота очень дешев, это выгодно для производства мяса. Содержать в этих районах молочный скот трудно: во-первых, на степных пастбищах молочная продуктивность коров не может быть высокой; во-вторых, для обслуживания молочного скота нужно много рабочих, а степные районы малонаселенны.

Старейшая русская порода молочного скота — холмогорская (рис. 2). Она выведена в XVII в. крестьянами Холмогорского уезда Архангельской губернии. Прекрасные заливные луга с богатыми пастбищами и сенокосами в пойме реки Северной Двины благоприятствовали выращиванию высокопродуктивного скота.

Сохранились указы царя Алексея Михайловича думным дьякам о том, чтобы дойных коров из Архангельска и из Холмогор закупали и пригоняли по зимнему пути на царскую ферму в Москву. Уже с тех пор холмогорский скот, славившийся своей молочностью, стал вывозиться в другие места России и за границу. В XVIII в. улучшение породы пошло быстрее, так как в связи с быстрым ростом Петербурга возрос спрос на молочных коров. Крестьяне специально выращивали молочных коров, которые «походом», т. е. перегоном, доставлялись на молочные фермы новой столицы.

В наше время холмогорский скот разводится во многих северных и центральных областях Советского Союза, в том числе в Московской и Ленинградской.

Холмогорские коровы дают много молока. В совхозах «Лесные поляны» и «Дубровицы» Московской области, в колхозе «Новая жизнь» Архангельской области и во многих других передовых хозяйствах от холмогорских коров надаивают по 5000—6000 *кг* молока в год, в среднем по 15—18 *кг* в день. Холмогорская корова Малька была у нас первой коровой-рекордисткой. В 1926 г. она дала более 11 640 *кг* молока.

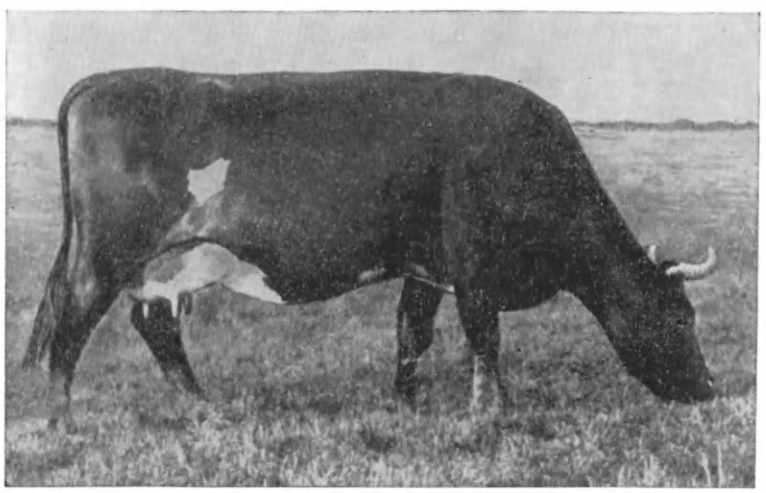


Рис. 3. Корова черно-пестрой породы из Московской области. Годовой удой— 5500 *кг* молока.

Холмогорский скот имеет черно-пеструю масть. Он крупный (коровы весят 500—600 *кг*, быки — 900—1100 *кг*), скороспелый.

На Украине, в южных областях России, а также в некоторых районах Западной Сибири и Казахстана широко распространена красная степная порода (см. цветную вклейку, стр. 240—241). Это самая многочисленная из молочных пород. Холмогорка хорошо приспособлена к

северному климату и длительному зимнему стойловому содержанию, а красная степная порода хорошо чувствует себя в жарком сухом климате, на степных пастбищах. Эта порода также выведена крестьянами и стала широко известна своей высокой молочностью к началу XX в.

Скот этой породы преимущественно светло-красной масти, живой вес коров — 400—500 *кг*, быков — 800—1000 *кг*, коровы отличаются хорошей молочностью. В наших лучших хозяйствах удои коров этой породы достигают в среднем 5000 *кг* в год.

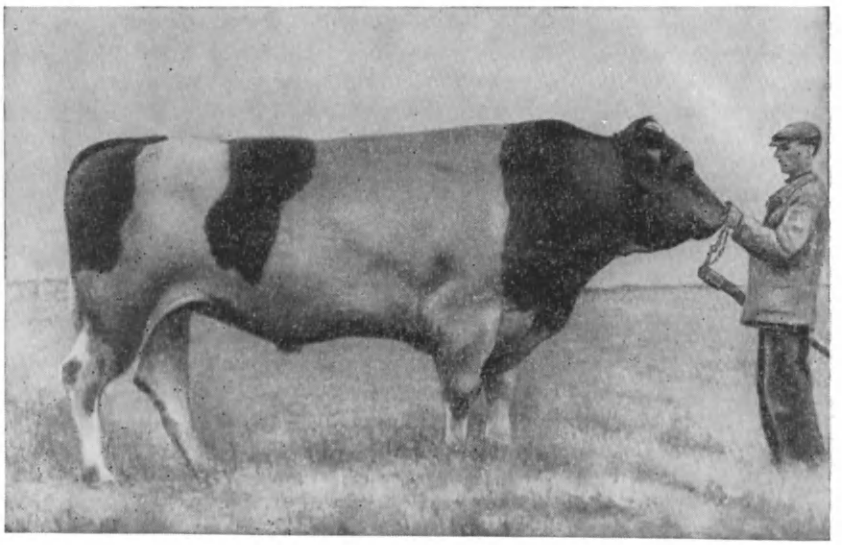


Рис. 4. Бык черно-пестрой породы из Калининской области. Весит 1200 *кг*.

Во многих хозяйствах центральных и западных областей, а также некоторых районов Урала, Сибири, Дальнего Востока, Украины и Белоруссии, Литвы и Эстонии разводится черно-пестрая порода (рис. 3, 4), самая старая на земном шаре молочная порода. Она создана в средних веках в Голландии, где называется фрисляндской. Из Голландии фрисляндский скот распространился по многим странам Европы, Северной и Южной Америки и Азии. В Россию эту породу начали завозить еще при Петре I. В разных странах этот скот называется различно, у нас он назван черно-пестрым по его масти. Наш черно-пестрый скот под влиянием иных природных условий и скрещивания с местными породами получил некоторые отличия от голландского.

Черно-пестрая порода считается непревзойденной по молочной продуктивности. Максимальный удой — 20 493 *кг* — молока в год дала корова Бридж Берч в Англии. Рекордное количество молочного жира дала корова Принцесса Бризву (США) — за год от нее надоили 16 702 *кг* молока с 5,1% жира. Из этого молока можно было бы изготовить 846 *кг* сливочного масла. Коровы этой породы хорошо приспособлены к стойловому содержанию, отличаются крепким здоровьем. Но при всех положительных качествах черно-пестрая порода, как и холмогорская, красная степная и некоторые другие, имеет существенный недостаток: у большинства коров невысокое содержание жира в молоке — 3,5—3,6%. Чтобы избавиться от этого недостатка, на племя оставляют телок от лучших коров с бóльшим содержанием жира в молоке, а в некоторых хозяйствах проводят скрещивание с жирномолочными породами.

Черно-пестрый голландский скот использовался у нас для выведения новых пород. От скрещивания его с местным скотом на Урале выведена тагильская порода, а в Казахстане — аулиэатинская порода.

Очень высокое содержание жира в молоке у коров джерзейской породы (рис. 5). В среднем жира в молоке — 5% и больше, а у отдельных коров жира в молоке 10—11%. Это почти сливки! Порода выведена в Англии на острове Джерзей. Это сравнительно мелкие животные (коровы весят 360 *кг*) желто-красной и желто-бурой масти. Удои коров небольшие — 2000—2500 *кг* молока в год.

В нашей стране джерзеев очень мало. Но их замечательное свойство используют, скрещивая эту породу с другими. Помеси, получаемые от скрещивания джерзейской породы с черно-пестрой, лебединской и др., имеют довольно высокие удои с хорошей жирностью молока (4,5%, а в некоторых случаях до 5%).

Из пород комбинированной продуктивности первое место по числу голов занимает симментальская. Она разводится во многих областях от запада до Дальнего Востока и от центральных областей до Украины и Кавказа. Порода выведена в Швейцарии и считается горным скотом, но она отлично себя чувствует и в степных районах. В Россию эту породу стали завозить еще в прошлом веке.

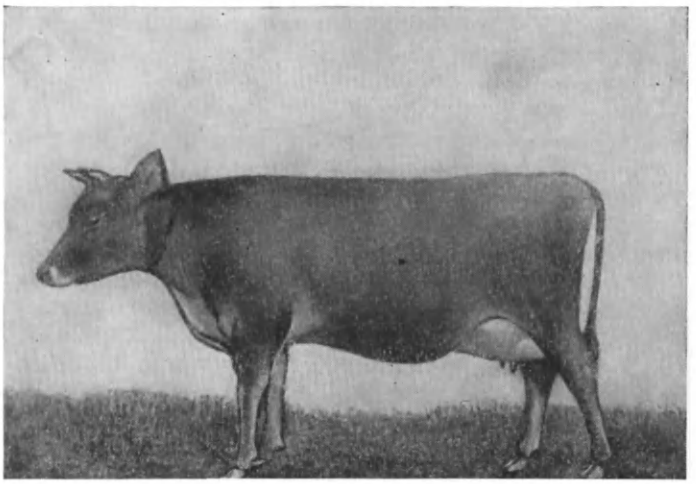


Рис. 5. Корова джерзейской породы.

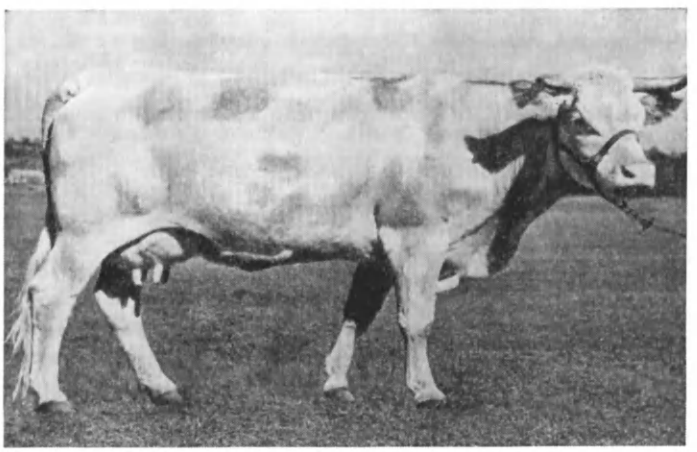


Рис. 6. Корова симментальской породы.

Симменталы — очень крупные животные палево-пестрой (желто-пестрой) масти с характерной широколобой головой, с широким телом на высоких ногах (рис. 6). Средний вес симментальских коров — 600—700 *кг*, а быков — около 1000 *кг*, отдельные быки весят до 1200 *кг* и более.

Симментальские коровы дают по 3000—3500 *кг* молока в год, в лучших хозяйствах — до 5000 *кг*. Жира в молоке 3,8 — 4,0%.

Симменталы растут быстро. Бычки на откорме к $1^1/_2$ годам достигают веса 450—500 *кг* и дают хорошее мясо.

От скрещивания симментальской породы с местным скотом в Смоленской области выведена сычевская порода с хорошей молочной продуктивностью.

Широкое распространение в СССР получила молочно-мясная швицкая порода. Она, как и симментальская, выведена в Швейцарии, завезена в Россию в прошлом веке. Благодаря своим хорошим молочным и мясным качествам швицкий скот распространился в ряде областей РСФСР, Украины, Кавказа и Средней Азии. Путем скрещивания местного скота со швицким советские скотоводы вывели несколько новых высокопродуктивных пород: костромскую — в Костромской области, лебединскую и бурую карпатскую — на Украине, алатаускую — в Казахстане и Киргизии, бурую кавказскую — на Кавказе. Среди этих пород наибольшую известность за высокие удои получила костромская. В совхозе «Караваево» Костромской области создано стадо со средним удоем свыше 6000 *кг* молока в год. Лучшие коровы дали за год больше, чем по 15 000 *кг* молока.

Замечательная русская мясо-молочная порода — бестужевская распространена в нескольких областях по среднему течению Волги. Эта порода выведена в прошлом веке в хозяйстве помещика Бестужева в Сызранском уезде Самарской губернии (ныне Куйбышевская область). Порода получена от скрещивания нескольких русских и иностранных пород — местной, холмогорской, голландской, шортгорнской, симментальской и др. От холмогорского и голландского скота бестужевка унаследовала хорошую молочность, от шортгорнов — высокие мясные качества, от симменталов — величину и рабочие качества. Бестужевский скот дает много молока, он скороспел, быстро откармливается.

Из существующих сейчас мясных пород старейшая — шортгорнская (рис. 7) выведена в XVIII в. в Англии скотоводами братьями Коллинг. Шортгорны отличаются большой скороспелостью и очень хорошим качеством мяса. Мясо шортгорнов вкусное, сочное и нежное, с тонкими прослойками жира — «мраморное». Откармливаемые на мясо бычки способны давать по 1200—1400 *г* привеса в сутки, что вдвое превышает обычные привесы молочного скота.

Шортгорны бывают красной, белой или чалой (смесь белых и красных волос) масти, с широким массивным телом на низких ногах. Голова маленькая с короткими рогами.

Шортгорны распространены во многих странах Европы, Америки и Австралии. В Россию шортгорны завозились начиная с прошлого века, и сейчас животные этой породы разводятся в Башкирии, Ростовской и Воронежской областях.

Вслед за шортгорнской в Англии было выведено еще несколько мясных пород — герефордская, абердин-ангусская, галловейская, хайландская и др. Из них в СССР был завезен и сейчас разводится у нас красный белоголовый герефордский скот (см. рис. на стр. 226) и черный комолый (безрогий) абердин-ангусский (рис. 8).

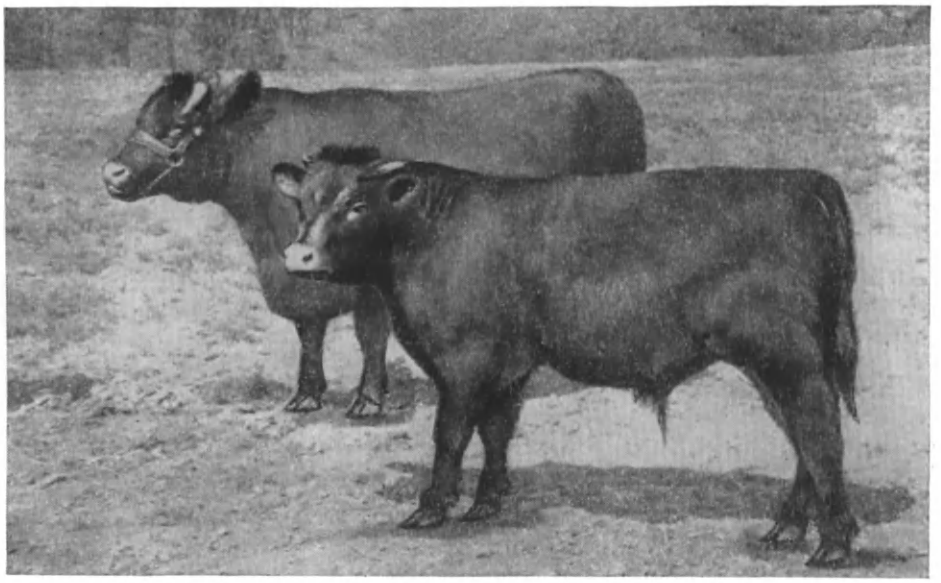


Рис. 7. Корова мясной шортгорнской породы с семимесячным теленком

Скрещиванием шортгорнов с местным сибирским скотом выведена молочно-мясная к у р г а н с к а я порода.

В СССР мясного скота было очень мало, и, чтобы исправить этот недостаток, была выведена новая мясная порода путем скрещивания местного казахского скота с герефордским. Она получила название к а з а х с к о й б е л о г о л о в о й. Эта порода хорошо приспособлена к жаркому сухому климату Казахстана. Казахская белоголовая порода отличается хорошей скороспелостью и не уступает по качеству мяса английским мясным породам. Среди наших мясных пород казахская белоголовая самая распространенная и занимает по численности первое место (см. рис. на стр. 226).

На втором месте стоит к а л м ы ц к а я порода красной масти с белой головой, прямостоящими рогами, отличающаяся исключительно хорошим здоровьем и выносливостью. Этот скот вместе с переселившимися из Азии кочевыми калмыцкими племенами появился в Нижнем Поволжье в начале XVII в. В астраханских степях животные круглый год могут находиться на пастбище, добывая зимой корм из-под снега. Скот несколько позднеспелый, но имеет хорошее качество мяса. Благодаря своей выносливости, приспособленности к степным условиям и резко континентальному климату, он успешно конкурирует с лучшими английскими мясными породами. Калмыцкий скот разводят в Астраханской, Ростовской, Волгоградской областях и Калмыцкой АССР.

Зебу

Зебу — ближайший родственник обыкновенного крупного рогатого скота. Он отличается сильно развитым мышечно-жировым горбом на спине. У новорожденных телят горб недоразвит, у взрослых животных, особенно у быков, высота горба достигает 30—40 *см*.

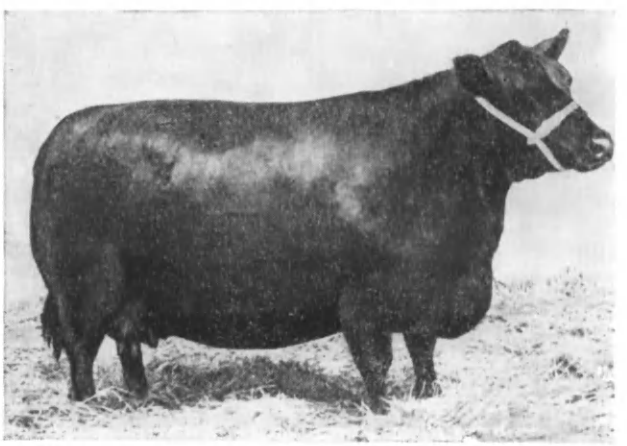


Рис. 8. Корова мясной абердин-ангусской породы.

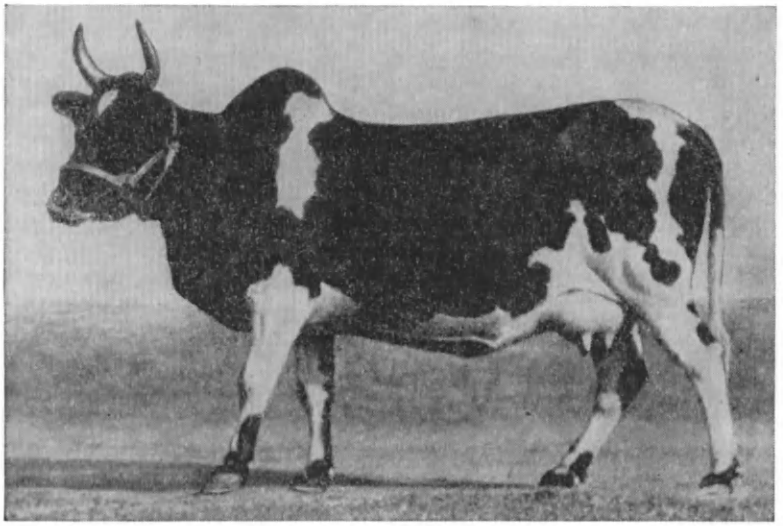


Рис. 9. Корова зебу.

Существует две разновидности зебу — азиатский короткорогий и африканский длиннорогий. Наиболее распространен зебу в Индии, где существует несколько различных пород молочного и рабочего направления. Масть зебу разнообразна, как и у наших коров, но преобладает красная и белая.

Зебу очень хорошо переносит жаркий климат, невосприимчив к ряду болезней, в том числе и кровепаразитарным заболеваниям — бичу рогатого скота в жарких странах. Поэтому зебу здесь незаменим.

По молочной продуктивности зебу уступает обыкновенному скоту. Удои коров-зебу—в среднем 500—700 *кг* в год, но жирность молока высокая — 5— 6%, а у отдельных животных — 7 — 8%.

С обыкновенным крупным рогатым скотом зебу дает вполне плодовитых гибридов. Животноводы таким путем выводят новые, высокопродуктивные породы скота для жарких районов.

У нас разводится в Закавказье талышский зебу, а в Средней Азии — зебувидный скот (рис. 9). Наши породы зебу относительно мелкие, вес коров — 250—350 *кг*.

Буйвол

Буйволы довольно сильно отличаются от обыкновенного крупного рогатого скота строением головы, расходящимися в стороны толстыми рогами, редким волосяным покровом, укороченным телом со спущенным крестцом (рис. 10). В поведении буйволов есть свои особенности: они любят лежать в воде, погрузившись по шею, и стараются провести так все жаркое время дня.

Буйволы плохо переносят жару, потому что в их коже мало потовых желез. Любовь к купанию нередко приводит к тому, что запряженные в телегу животные, встретив на пути водоем или просто лужу, ложатся в воду, и поднять их нелегко.

Существует два вида буйволов: африканский и азиатский. Азиатского буйвола разводят у нас на Кавказе, а также в Болгарии, Румынии, Югославии.

Буйволы — очень выносливые крупные и сильные животные, их используют на полевых работах и для перевозки тяжестей, запрягая в телеги.

Молока лучшие буйволицы дают немного — 1000—1500 *кг* в год, но оно содержит почти в два раза больше жира, чем коровье. Мясо взрослых буйволов жесткое, у молодых животных оно несколько лучше и приближается по вкусу к говядине. Кожа буйволов заслужила славу самой прочной, из нее изготовляют подошвы для обуви.

Як

У яка густая и длинная шерсть, особенно на животе и боках. Его хвост с крупной кистью напоминает лошадиный. Высокая холка создает впечатление горбатости. Як мельче обыкновенного крупного рогатого скота (рис. 11). У яка своеобразный, подобный хрюканью, голос, за что его называют хрюкающим быком.

Благодаря густой шерсти як легко переносит сильные морозы и может долгое время жить под открытым небом. Длинные грубые волосы на животе и боках служат ему своеобразной постелью и позволяют лежать на снегу.

Яки распространены в высокогорных районах Азии, отличающихся суровым климатом, где другие виды рогатого скота не могут существовать.

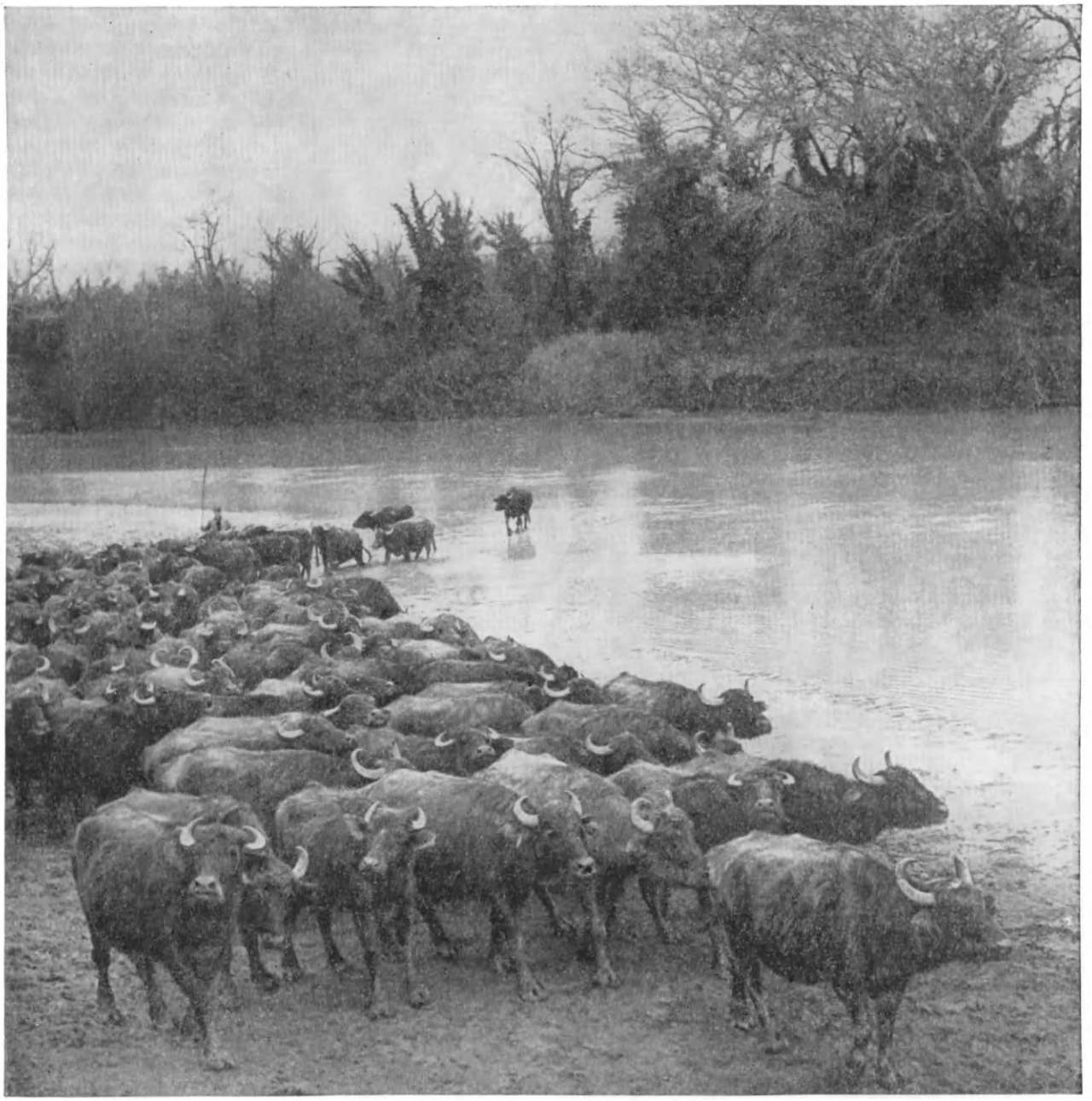


Рис. 10. Стадо буйволов на водопое (Грузинская ССР).

В СССР яки разводятся в высокогорных районах Казахской, Киргизской, Таджикской ССР, Бурятской АССР, Горно-Алтайской автономной области.

Используются яки как вьючный и молочный скот. Молока от коровы-ячихи надаивают мало — всего 300—400 *кг* в год, но оно очень жирное (5—8% жира).

Скрещивая яка с обыкновенным скотом, получают гибридов, называемых хайнаки и аргыны. Женские гибриды плодовиты, мужские — бесплодны.

Рис. 11. Стадо яков (Бурятская АССР).

Молочная и мясная продуктивность скота

Молочная железа коровы начинает выделять молоко после рождения теленка. У диких видов молоко выделяется 4—5 месяцев, у домашних, усовершенствованных человеком,— 10—12 месяцев и более в тех случаях, когда не наступает новый отел. Этот период называется лактированием или лактацией (от латинского слова «лактаре» — давать молоко).

За время лактации химический состав молока и величина удоев изменяются. В первые 3—4 дня после рождения теленка молоко коровы содержит много белка и минеральных солей, оно желтоватого цвета, при нагревании быстро свертывается. Это молозиво — незаменимая пища для новорожденного теленка. В течение первых двух-трех месяцев лактации корова дает больше молока, затем выделение его постепенно уменьшается и за 1,5—2 месяца до рождения следующего теленка прекращается совсем. Корова отдыхает, набирает сил для рождения теленка и следующей лактации. Этот период называется сухостойным.

Величина удоя у разных коров различна. У зубров, бизонов и других диких видов скота молока хватает только для выращивания одного теленка, а коровы самых малопродуктивных пород домашнего скота способны дать в сутки 6—10 *кг*, за год — 600—800 *кг*.

У коров холмогорской, костромской и других пород средний удой составляет 15—20 *кг* в сутки, а за год — 4000—5000 *кг*. Отдельные коровы способны давать по 50—60 *кг* молока в сутки.

Деятельность молочной железы в течение суток неодинакова. После дойки активность железистых клеток высокая, по мере наполнения вымени молоком выделение молока снижается и, как только вымя наполнилось, выделение его прекращается совсем. Чтобы заставить молочную железу снова вырабатывать молоко, корову нужно выдоить. Средних и малопродуктивных коров доят два раза в сутки — утром и вечером, а высокопродуктивных — три раза.

Самые ценные части молока — белок и жир. Содержание их в молоке зависит от породы скота, наследственности, кормления и условий содержания.

Особенно важно давать животным белковый корм и корма, содержащие легкопереваримые углеводы — сахар и крахмал.

Одни породы, например черно-пестрая и холмогорская, дают много молока, но с низким содержанием жира; у других — молока меньше, но оно очень жирное, например у джерзейской. Молоко с повышенным содержанием сухих веществ (жира, белка) более питательно и ценно для приготовления масла и сыра. Чтобы улучшить качество молока при высоких удоях, отбирают на племя лучших коров, прибегают к скрещиванию высокоудойных пород с жирномолочными.

Мясная продуктивность скота, т. е. количество и качество мяса, зависит от быстроты роста животного и соотношения в туше мышц, жира, костей и сухожилий. Животные специализированных мясных пород растут очень быстро, прибавляют в весе по 900—1000 *г* в сутки, а лучшие — по 1300—1500 *г*. Бывали случаи, когда средний суточный привес у откармливаемого бычка составлял 1700 *г*.

Только что родившийся хороший теленок мясной породы весит 25—30 *кг*, через 12 месяцев его вес уже 400 *кг*, а к 15—16 месяцам — полтонны.

В туше хорошо откормленных животных больше мышц и жира и меньше костей и сухожилий. При этом жир распределяется в толще мышц тонкими прослойками, что делает мясо сочным и вкусным. У неоткормленных животных жира в мясе мало, мышцы сухие, жесткие. Такое мясо невкусно и менее питательно.

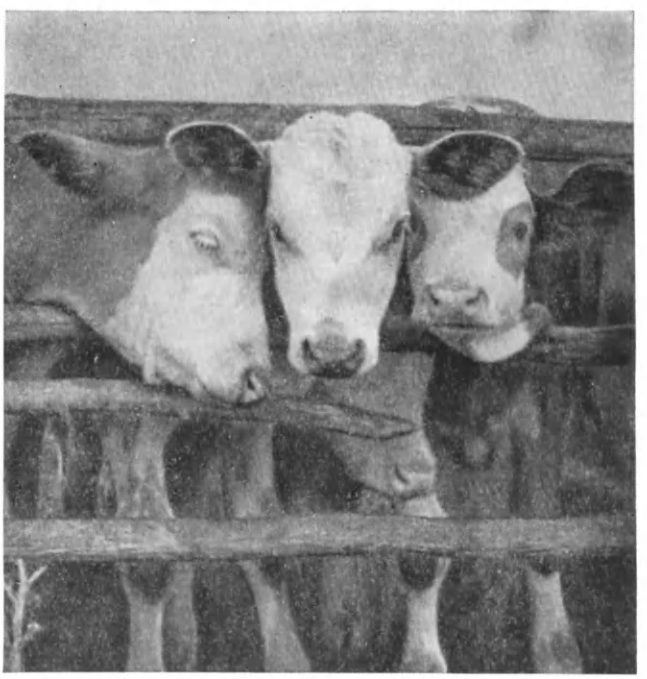
Скот на мясо забивается в разном возрасте. Зрелое хорошее мясо дают откормленные животные начиная с 16—18-месячного возраста. Мясо старых животных более грубое. Очень хорошее, нежное и вкусное мясо получается от откормленных молодых животных в возрасте около года.

Как нужно кормить и содержать крупный рогатый скот

Крупный рогатый скот, как и другие жвачные животные, может поедать корма, содержащие большое количество клетчатки, — сено, солому, траву. У жвачных сложный четырехкамерный желудок, он делится на преджелудки — рубец, сетку и книжку — и железистый желудок — сычуг.

Пища, разжеванная и смоченная слюной, сначала попадает в преджелудки, где она подвергается воздействию микроорганизмов, населяющих эти отделы желудка. Затем пища в виде отрыжки попадает в рот, снова пережевывается и вместе с микрофлорой преджелудков попадает в железистый желудок и дальше в кишечник, где ее питательные вещества, а также и убитые пищеварительными соками микроорганизмы перевариваются.

Летом основной корм для скота — пастбищная трава. Высокопродуктивным коровам приходится добавлять свежескошенную траву, силос или концентраты. Зимой скот кормят сеном, соломой, мякиной, сочными кормами — силосом, корнеплодами — и концентратами. К кормам добавляют поваренную соль, мел, костную муку. Количество задаваемого корма



«Молочные братья».

зависит от возраста, величины и продуктивности животных.

Чтобы молоко и мясо обходились дешевле, стараются больше скармливать дешевых кормов — сена, соломы, силоса, корнеплодов, а дорогие концентрированные корма служат дополнением к ним.

Телят кормят иначе (см. стр. 461).

Существует несколько способов выращивания телят: на подсосе под матерями, под коровами-кормилицами и ручная выпойка. В мясном скотоводстве, где коров не доят, на подсосе под матерями выращивают телят до 5—8 месяцев.

В молочном скотоводстве практикуется групповое выращивание телят под коровами-кормилицами. Для этого выбирают спокойную здоровую корову и подпускают под нее одновременно 3—4 телят. Телята находятся вместе с кормилицей 3—3,5 месяца и одновременно получают подкормку — сено, корнеплоды, концентраты. Затем их переводят на растительный корм, а под кормилицу подпускают новую группу телят. Под одной коровой в течение года выращивается от 7—8 до 10—12 телят. Такой способ сокращает затраты труда, и телята всегда получают свежее молоко, что очень важно для их здоровья.

Наиболее распространена ручная выпойка телят. Каждому теленку задается корм в зависимости от его веса и возраста. Этот способ, хотя и требует больше труда, но позволяет экономнее расходовать корма.

В зависимости от климатических условий скот содержат или в помещениях, или на открытом воздухе. Суровые природные условия нашей страны не позволяют содержать скот круглый год под открытым небом. Для защиты его от осенних холодных дождей, зимних вьюг и морозов строят специальные помещения — коровники, телятники. В южных районах постройки более легкого, полуоткрытого типа, в виде навесов; в северных районах их делают теплыми, с толстыми стенами, потолками и полами. Постройки для скота оборудуются привязями, водопроводом с автопоилками, электроосвещением. В коровниках, кроме того, устанавливаются машины для доения. (Об устройстве современной механизированной фермы см. стр. 351.) В постройках для скота выделяют помещения для хранения кормов, инвентаря, молочной посуды и комнату для доярок и скотников. Вблизи скотных дворов размещаются силосные башни или траншеи, сенные сараи или скирды сена, хранилища для корнеплодов.

В большинстве хозяйств скот зимой находится в помещениях на привязи. Только на 1,5—2 часа в день его выпускают на прогулки в загоны у скотных дворов. В некоторых хозяйствах практикуется беспривязное содержание скота. Животные содержатся в просторных скотных дворах и могут свободно выходить в загоны, где они поедают грубый и сочный корм. Такой способ больше подходит для содержания молодняка, мясного и откармливаемого скота. ■

РАССКАЗ О МОЛОКЕ

Вот стакан молока, который вы выпиваете перед тем, как пойти в школу, или в школьном буфете во время перемены. Что же особенного в нем? — скажете вы. А между тем изучению и исследованию молока посвящено очень много работ видных ученых во всех странах мира. Наш выдающийся физиолог академик И. П. Павлов говорил: «Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко... изумительно выделяется из ряда других сортов пища, приготовленная самой природой».

В чем же секрет этой чудесной жидкости? Посмотрим, какие вещества содержатся в стакане молока. Попробуем содержимое стакана (200 *г*) выпарить: 175 *г* воды улетучится и останется около 25 *г* сухого вещества. В этом остатке и содержится все самое полезное и ценное, что делает молоко незаменимым продуктом питания.

Сухое вещество в молоке составляет в среднем 12,5%. Чтобы узнать состав молока, попробуем «расшифровать» его сухой остаток.

Сравнительно просто определить количество жира в молоке. В специальные стеклянные приборчики — жиромеры наливают 10 *мл* серной кислоты, затем 10,77 *мл* хорошо перемешанного молока и 1 *мл* изоамилового спирта. Содержимое жиромера перемешивают, затем жиромер быстро вращают на специальной центрифуге. Жир — самая легкая часть молока, поэтому

Красная степная порода коров — одна из самых распространенных молочных пород в нашей стране.

На обороте: Высоко в горах Казахстана пасутся летом отары овец. Здесь, на альпийских лугах, они находят обильный и питательный корм.

он собирается в верхней градуированной части жиромера. Теперь остается только сосчитать количество делений на шкале, занятых прозрачным жиром. В большинстве случаев жира в молоке оказывается 3,7%.

В школе проделайте такой опыт. В стакан налейте 2—3 *мл* молока и разбавьте его 10—15 *мл* воды. Содержимое стакана перемешайте и одну каплю смеси положите стеклянной палочкой на предметное стекло. Накройте ее стеклышком и рассмотрите под микроскопом при увеличении в 300—500 раз. Вы увидите массу шариков, и все они различны по величине. Это и есть молочный жир. В цельном молоке шариков еще больше. Ведь вы перед опытом разбавили молоко водой в пять раз. Молочные шарики жира очень легкие, и, когда молоко в покое, они всплывают на поверхность, образуя самую вкусную часть молока — сливки.

Стакан молока поднимает настроение и аппетит.

Молочный жир — ценный пищевой продукт, в процессе переваривания в организме он дает много тепла. На молочных заводах выделяют сливки из молока с помощью машин-сепараторов. После соответствующей обработки из них вырабатывают многие виды сливочного масла, в том числе с сахаром и какао.

Путем более сложных анализов можно узнать, что в молоке содержится 3,4% белков, 4,7% молочного сахара и 0,7% минеральных веществ. Что же собой представляют эти вещества и чем они полезны для человека? Белки в молоке — это казеин, альбумин, глобулин. Казеина в молоке 2,8%, альбумина — 0,5%, глобулина — 0,1%. Эти белки отличаются своими свойствами. Казеин находится в молоке в набухшем, коллоидном состоянии, он и придает молоку белый цвет; альбумин и глобулин — в виде растворов. Казеин из молока можно выделить слабым раствором любой кислоты, а альбумин и глобулин выпадают из молока при нагревании. Если прокипятить молоко, на стенках сосуда появляется белый налет — это альбумин и глобулин.

Белки состоят примерно из двух десятков аминокислот, необходимых для роста мышц человека и нормальной работы внутренних органов. Молочные белки самые полноценные для питания.

На молочных заводах из казеина приготовляют множество сыров, разных по величине, окраске, вкусу. Самые маленькие головки сыра весят 30—50 *г*, а самые большие — до 100 *кг*. Мастера-сыроделы Канады в 1893 г. изготовили исполинский сыр весом в 10 *т*. Для этого потребовалось 94 тыс. *л* молока. Толщина этого сыра была равна 2 *м*, а диаметр — 9,3 *м*. В честь такого события жители города Перта соорудили памятник — копию гигантского сыра.

Вкус сыров самый разнообразный: от пресного, напоминающего творог, до самого острого, перечного. Швейцарский сыр приятный, слегка кисловатый, а голландский — специфический, сладковатый. Этот сыр очень популярен. В нашей стране наибольшим спросом пользуется сыр российский.

Для приготовления всем хорошо известного творога также используется казеин. Из творога делают много творожных сырков, часто сдобренных сахаром, какао, соками фруктов и ягод.

В молоке больше всего молочного сахара, или лактозы. Микроорганизмы (бактерии), специально внесенные в молоко, сбраживают сахар, отчего образуется молочная кислота и другие продукты распада сахара. Так получаются самые разнообразные молочнокислые продукты, освежающие, вкусные и полезные: простокваша, кефир, айран, варенец (ряженка), снежок, кумыс, ацидофилин и др.

Русский ученый И. И. Мечников еще в конце прошлого века изучил влияние молочнокислых

продуктов на организм человека. Он пришел к выводу, что они способствуют долголетию, и настойчиво рекомендовал есть их как можно больше. (Один из видов простокваши теперь называется мечниковским.) А в Индии существует древняя поговорка: «Ешь больше кислого молока, и ты проживешь долго».

Минеральных веществ в молоке немного, но и их значение велико. В молоке содержатся кальций, фосфор, натрий, калий, железо, сера и др. Все они хорошо усваиваются организмом человека. Эти вещества имеют большое значение и для изготовления молочных продуктов. Хороший сыр не получится, если в молоке мало кальция. Трудно приготовить и сгущенное молоко, если в нем недостаточно кальция и фосфора.

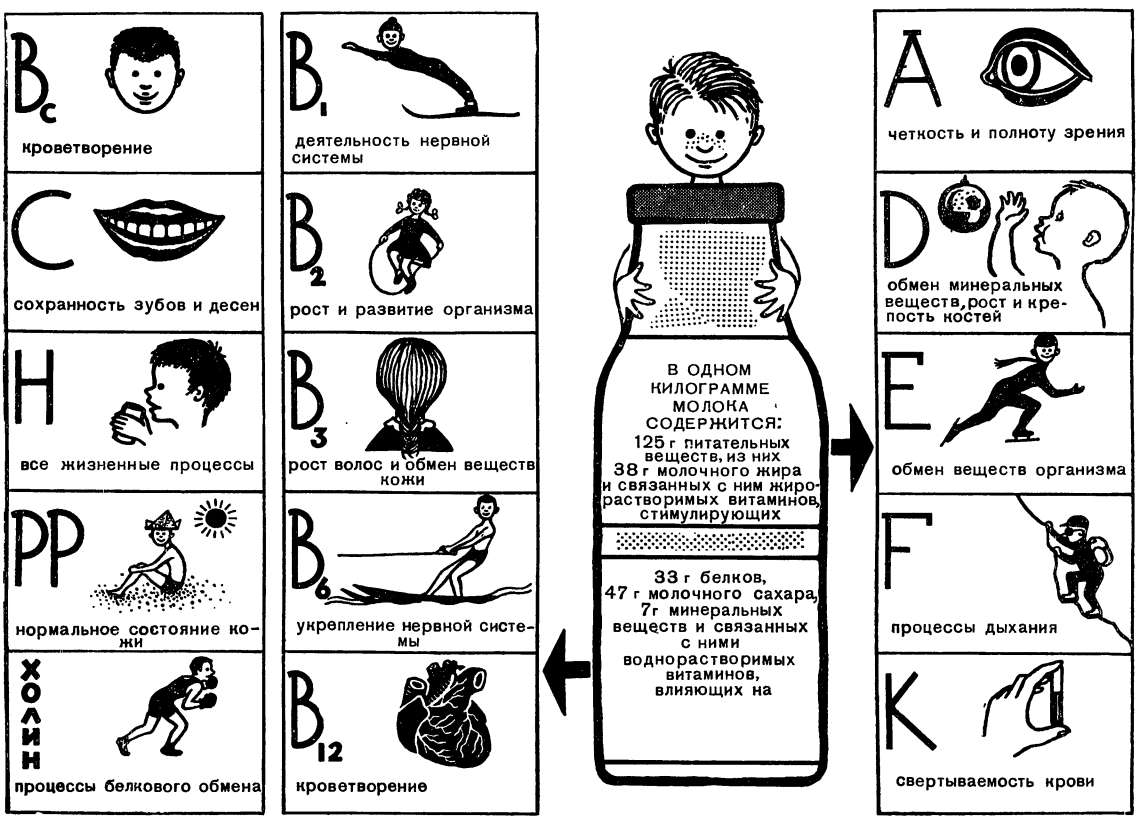
Молоко в своем составе содержит и все витамины, важные для здоровья человека.

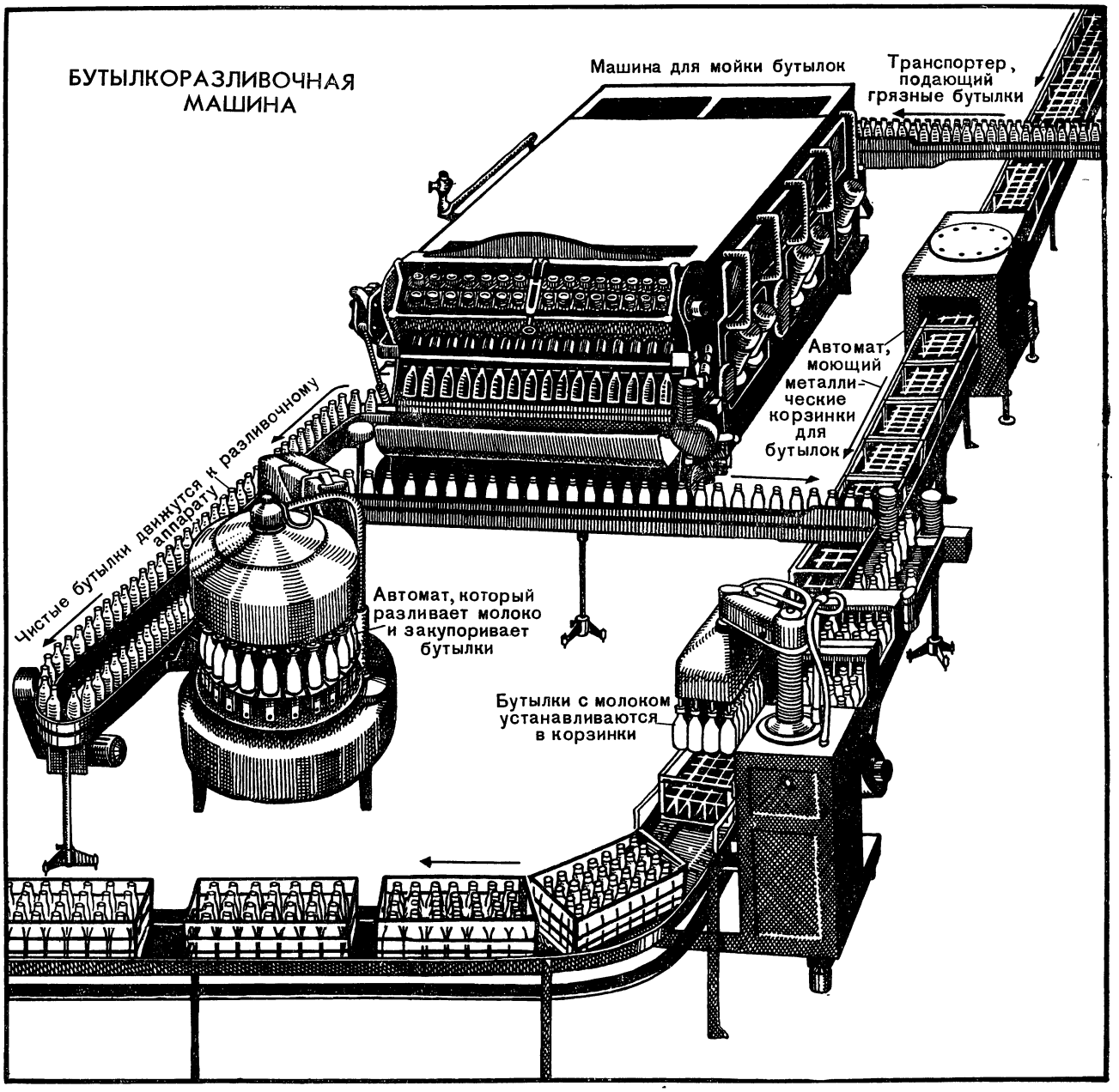
С молочным жиром связаны витамины A, D, E. Витамин A способствует росту и развитию детей, сохранению хорошего зрения. Благодаря витамину D организм может усваивать такие минеральные вещества, как кальций и фосфор, нужные для роста костной ткани.

В водной части молока тоже есть витамины, которые связаны главным образом с молочными белками и сывороткой. Посмотрите на рисунок, и вам станет ясно, какую важную роль играют в жизни человека витамины, содержащиеся в молоке. Поэтому молоко и молочные продукты — хорошие лечебные средства. Именно так и оценивалось молоко в древние времена, когда его получали еще совсем мало.

Как же попадают витамины в молоко? Часть из них, особенно жирорастворимые, поступает из кормов, съеденных коровой. Но многие, особенно воднорастворимые (например, витамины группы B), создаются в организме коровы, в одном из отделов ее пищеварительного тракта — в рубце. В создании (синтезе) их принимает участие микрофлора рубца. Организм коровы — это как бы живая биологическая лаборатория. Лаборатория, которая превращает сено, солому, траву, силос, отруби, жмых, барду и другие корма в высокоценный и незаменимый продукт — молоко.

Молоко образуется в вымени коровы, но в синтезе молока принимает участие весь ее организм. В пищеварительной системе корма, пере-





вариваясь, распадаются на свои составные элементы. Кровь несет их к вымени. Здесь в мельчайших пузырьках (альвеолах) железистой ткани остаются лишь те элементы, которые входят в состав молока. Но, по-видимому, часть веществ создается в альвеолах заново. В создании молока и в его выделении принимают участие и гормоны желез внутренней секреции, в частности так называемый окситоцин — продукт придатка головного мозга (гипофиза). Окситоцин способствует отдаче молока при доении. Весь сложный процесс образования и выделения молока регулируется центральной нервной системой.

О напряжении организма коровы при создании молока и о скорости этого процесса в вымени можно судить по таким цифрам. Чтобы выработался 1 *кг* молока, через вымя коровы про-

ходит около 500 *кг* крови. Если от коровы в день получают, предположим, 20 *кг* молока, то через вымя должно пройти не менее 10 *т* крови. Кровь коровы с таким удоем ежедневно должна перенести 500—600 *л* кислорода, или около 400 *мл* в минуту, и в то же время удалить около 440 *мл* углекислого газа. Это огромная работа не только для сердца, но и для сосудов.

Много молока получают в нашей стране, целые молочные реки, но нужно еще больше. Ведь по рекомендации врачей-специалистов каждый человек ежедневно наряду с другими продуктами обязательно должен получать и молочные — масло, творог, простоквашу, кефир, цельное молоко. После пересчета на молоко это составит 1,5 *кг* в день, а в год около 500 *кг*, или 0,5 *т*. Помножьте эту цифру на количество людей, населяющих нашу страну,— 223 млн. Видите, сколько молока нужно нам уже сегодня! А ведь население нашей страны с каждым годом увеличивается.

Получать это огромное количество молока ручным способом просто невозможно. Ручное доение коров — процесс очень трудоемкий и длительный. Машинное доение коров облегчает труд доярок и повышает его производительность. (О машинном доении см. стр. 352.)

Молоко с ферм доставляется на молочные заводы, которых очень много в нашей стране. Здесь из него вырабатывают разнообразные молочные продукты, или же после соответствующей обработки оно разливается в бутылки, бумажные пакеты и поступает в магазин в свежем виде.

■

Молоко хранится месяц

Как долго сохранить молоко свежим? Над этим вопросом задумываются в каждом хозяйстве. Молоко помещают в ледники, холодильники, погреба, но все равно цельное молоко вскоре скисает, а пастеризованное приобретает неприятный вкус.

Пастеризация, или тепловая обработка молока, убивает болезнетворные бактерии и другие микроорганизмы, но не вредит их спорам. Стоит пастеризованное молоко из холодильника перенести в комнатную температуру, как споры прорастают, микроорганизмы оживают и портят продукт.

Лучшие результаты дает полная стерилизация молока. Такое молоко в герметически закупоренной посуде может храниться длительное время. Большой интерес представляет новая установка для стерилизации молока, сконструированная в Швеции. Молоко с помощью насоса подается из приемного бака в пластинчатые теплообменники, где подогревается паром до 75°. Затем оно идет в другой аппарат, где за доли секунды нагревается до 140°, а затем в течение 4 секунд выдерживается под высоким давлением. Потом молоко быстро охлаждается и расфасовывается. Весь процесс автоматизирован. Мгновенное нагревание до 140° убивает бактерии и многие споры, в то же время почти не нарушает физико-химических свойств молока. Такое молоко очень вкусно, у него естественный белый цвет, и главное — оно может храниться при комнатной температуре месяц и более.

СВИНОВОДСТВО

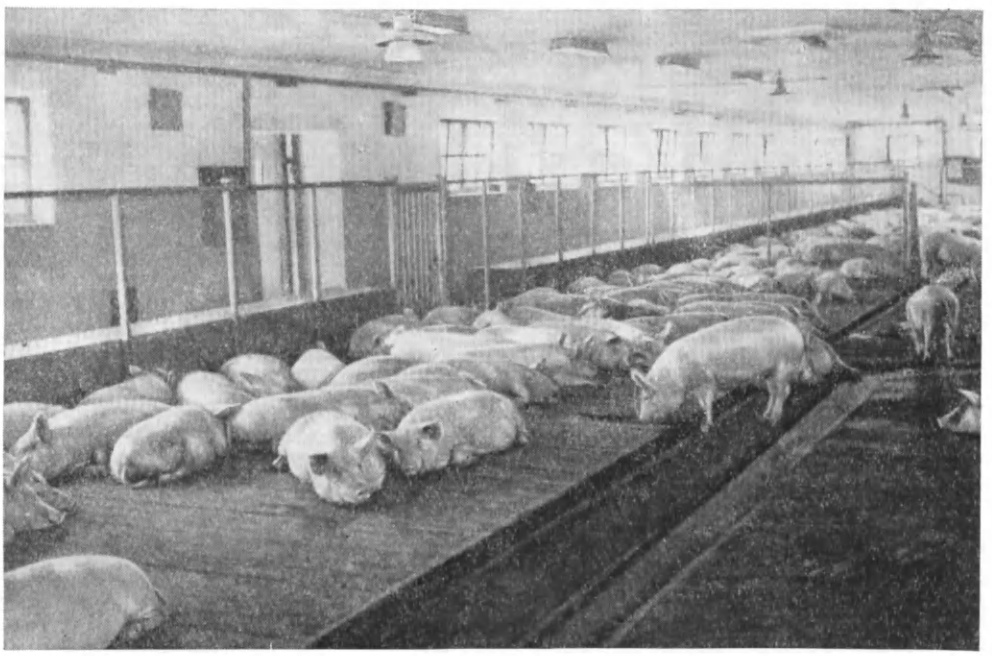
Свинью можно назвать живой фабрикой мяса и сала. Свинина — мясо высокого качества. Оно содержит мало воды, много жира, очень калорийно. Копченые колбасы, окорока, корейка, грудинка и другие продукты, приготовленные из свиного мяса, выдерживают хранение в течение года и даже более.

Современные скороспелые породы свиней очень плодовиты. В среднем взрослая матка приносит за один опорос 10—12 хорошо развитых поросят, очень часто и 13—16. Свиноматки-рекордистки приносили по 28—32 поросенка, все они были выращены. Кроме того, у свиньи обычно бывает два опороса в год.

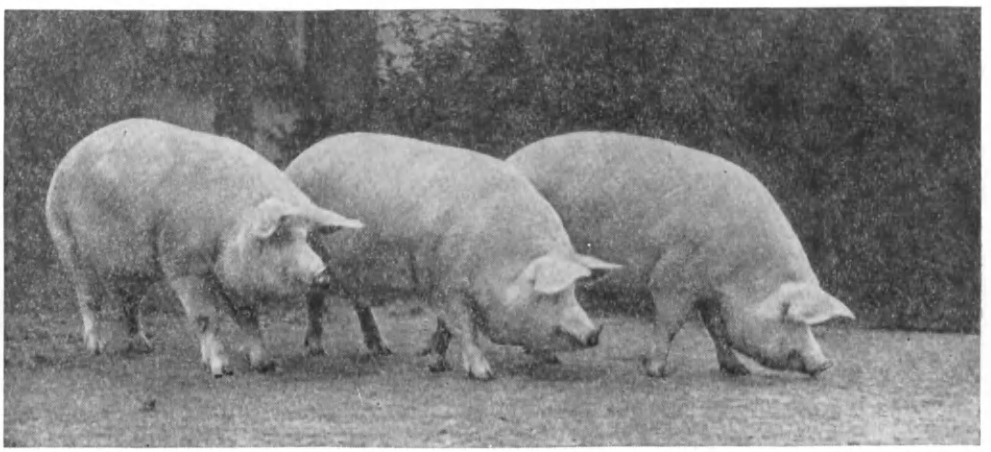
Свиньи очень скороспелы. Уже в 12—14 месяцев свиноматка может дать первый приплод. Если правильно кормить и содержать молодняк, животные к 180—190 дням достигают 100—110 *кг* живого веса и при забое каждый подсвинок дает тушку в 72 *кг*.

Исключительно высокая плодовитость, короткий период супоросности (беременности свиноматок) и лактации (периода кормления поросят молоком), скороспелость молодняка — все это дает возможность получать от одной матки, откармливая ее приплод, более тонны свинины в год. Свиноводы-передовики получают от потомства одной матки 1600—2400 *кг* свинины в живом весе, что составляет 1200—1800 *кг* полезной продукции!

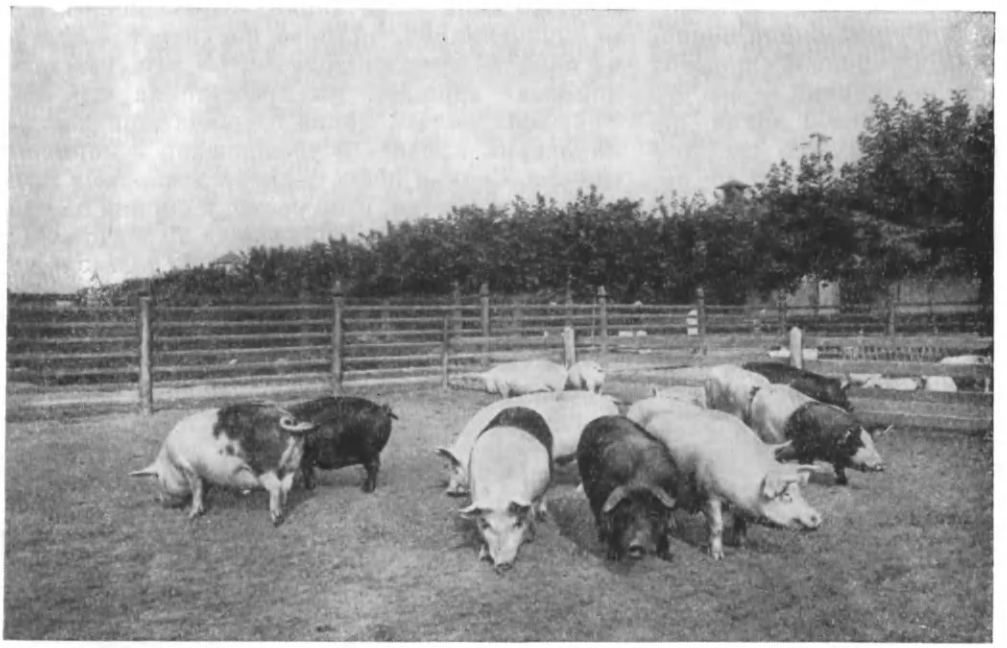
Очень важный показатель при оценке животных — оплата корма. Под оплатой корма понимают то количество корма, выраженное в кормовых единицах, которое расходует животное на один килограмм привеса. (О том, что такое кормовая единица, вы прочтете на стр. 299.) Так, если оплата корма 5, значит, на каждый килограмм привеса израсходовано 5 кормовых единиц. Свиньи очень хорошо усваивают питательные вещества, и по расходу кормов на один килограмм привеса свинья вряд ли имеет соперников. Причем она охотно поедает самые разнообразные корма, промышленные пищевые отходы. Поэтому свиней можно разводить в самых



Внутренний вид свинарника-откормочника.



Свиньи крупной белой породы.



Откормочный молодняк.

разнообразных по природным и кормовым условиям зонах.

У свиней острые обоняние и слух. Обоняние свиньи настолько сильно развито, что она по запаху не только определяет качество корма, но и находит лакомую пищу, которая лежит в земле на глубине 8—15 *см*. Благодаря тонкому слуху дикие свиньи за полкилометра узнают о приближении опасности.

Свинья — хорошая мать. Она стойко оберегает своих детенышей.

Свинья — чистоплотное животное. Даже в небольшом станке, отведенном ей для жилья, она имеет как бы три помещения — спальню, столовую, уборную. Свинья никогда не ляжет на грязную подстилку, если рядом есть чистая. Она лезет в грязь, чтобы быть чистой: после «грязевой ванны» свинья ложится на открытом месте, чтобы обсохнуть, затем ищет твердый предмет — дерево, камень — и трется, очищая кожу от грязи и паразитов. Кроме того, в жару грязь охлаждает ее тело, уменьшает зуд от паразитов на коже. Поэтому свиней нужно мыть, содержать в чистоте. Свинья любит воду, любит купаться, она хорошо плавает и способна проплыть 4—5 *км*.

Слух, обоняние, чистоплотность, материнские инстинкты — все эти качества домашние свиньи унаследовали от своих предков—европейского и азиатского дикого кабана. За десять тысяч лет, прошедших с того времени, когда были одомашнены дикие свиньи, они сильно изменились под влиянием человека. Свиньи превратились в дневных животных (дикие свиньи — ночные животные), стали давать по 2—3 опороса в год (у диких только один опорос), повысилась их скороспелость, плодовитость, изменился и их внешний вид. В этом вы убедитесь, сравнив дикого кабана с любой породой домашних свиней (см. цветную вклейку, стр. 224—225).

Путем длительной работы свиноводы разных стран создали три основных типа свиней в зависимости от той продукции, которую стремились от них получить. Эти типы легко распознаются по телосложению (см. вклейку, стр. 248—249).

Сальный тип — ранее самый распространенный в мире. Свиньи сального типа — это массивные, гармонично сложенные животные с широкой, прямой или слегка аркообразной спиной. Свиньи сального типа хорошо используют корма, быстро растут. Они наиболее скороспелы. К 9—10 месяцам вес их достигает 150—170 *кг*. Мясо шести-восьмимесячного молодняка нежное, сочное, мраморное, так как хорошо пронизано мелкими жилками сала. Из него изготовляют копчености: окорока, грудинки, корейки и др.

Для свиней мясного, или беконного, типа характерно длинное, вытянутое туловище. Наиболее удлинена средняя его часть.

Свиньи мясного типа созревают несколько позже сальных. В их туше мясо значительно преобладает над салом.

Третий тип — мясо-сальный, или универсальный. Свиньи этого типа занимают промежуточное положение, но ближе к сальному.

В дореволюционной России крестьянские свиньи были мелкими, малопродуктивными. Помещики предпочитали завозить скороспелых породистых свиней из Англии, США, Дании и Германии.

В социалистическом сельском хозяйстве свиноводство резко изменилось. Советские ученые, научно-исследовательские учреждения, передовые колхозы и совхозы стали совершенствовать местные улучшенные группы свиней, строго отбирая и подбирая наиболее продуктивных животных для получения хорошего потомства. Это была большая, сложная, трудоемкая работа.

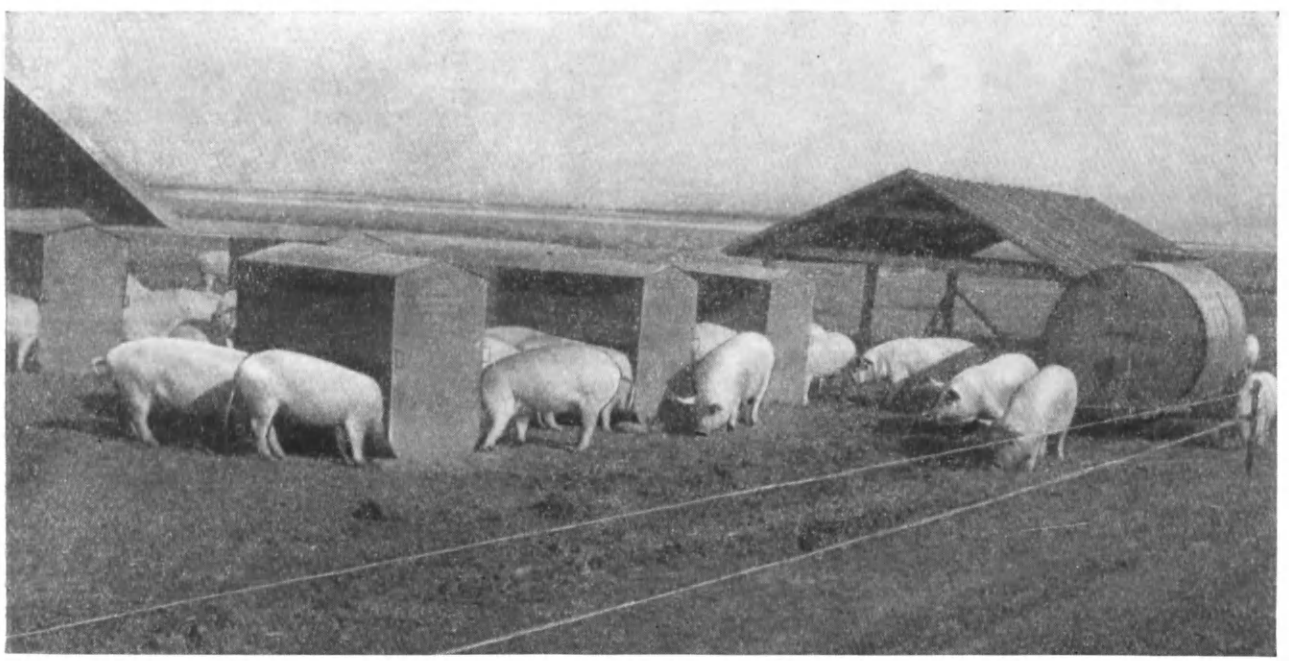
Вместе с тем в СССР широко был использован метод скрещивания примитивных, позднеспелых групп свиней с высокопродуктивными, скороспелыми породами.

Всего у нас выведено 13 скороспелых, высокопродуктивных пород свиней, каждая из которых — наилучшая для своей зоны. Например, в степных районах Украины разводят украинскую степную белую породу. В Орловской и Курской областях — ливенскую, в Ярославской области — брейтовскую. Кроме того, создано еще 20 породных групп свиней, над которыми работают ученые совместно с практиками-животноводами с целью вывести новые отечественные породы, хорошо приспособленные к местным природным условиям.

У нас широко разводится английская крупная белая порода свиней.

Англия была первой европейской страной, где появились высокопродуктивные, скороспелые породы свиней. В середине прошлого века в провинции Йоркшир была выведена порода, которая поразила всех своими высокими качествами, ее назвали йоркширской. Впоследствии эта порода получила название крупной белой английской, ее стали разводить во всем мире. И по сей день это одна из лучших пород в мире. В нашей стране эта порода в корне изменена применительно к новым условиям. Ее теперь по праву считают советской крупной белой породой.

Большинство совхозов и колхозов имеет крупные свинофермы, одни специализируются только на выращивании молодняка, другие — на его откорме. Благодаря такой специализации можно улучшить условия содержания свиней, механизировать трудоемкие процессы в свиноводстве; специализация повышает произ-



Подкормка свиней на пастбище из самокормушек. Для защиты животных от палящего солнца устроены навесы.

водительность труда свинарей, снижает себестоимость свинины.

В свинарнике должны быть вентиляция, канализация, оборудование для механизированной доставки кормов, уборки и дезинфекции, специальные помещения для чистки, мойки и облучения свиней. Для людей, обслуживающих свинарник, устраивают раздевальню, душевую и дежурную.

В большинстве районов нашей страны, где зимы суровы, помещение для маток отапливают. Около свинарника обычно устраивают прогулочные площадки и огороженные дорожки. Зимой ежедневно перед кормлением свиней выпускают на прогулку.

Для здоровья свиней очень важны свежий воздух, движение, пастбищный корм. Да и мясо, т. е. мускулы, лучше наращиваются при движении. Недаром у свиноводов существует правило — хочешь иметь больше мяса, и притом дешевого, откорм молодняка веди на ногах — на пастбище.

В передовых колхозах и совхозах всех свиней с ранней весны и до снега держат в лагерях, в простейших свинарниках легкого типа вблизи пастбищ, стараясь выбрать для них сухие, возвышенные места, вдали от шумных дорог, около рек, больших озер и т. д. Пастбище разбивают на участки и используют их по очереди. Выпускают свиней на пастбище натощак, два раза в день: рано утром часа на 2—3 и к вечеру, после спада жары. В жаркое время свиньи отдыхают под навесами в тени. Подкармливают животных также на пастбище.

В рацион свиней непременно должны входить сочные корма: зимой — морковь, свекла, картофель, кабачки, тыква, силос (особенно кукурузный), а летом — зеленая, сочная молодая трава (смесь злаковых с бобовыми). Дают свиньям и грубый корм — измельченное на соломорезке сено бобовых трав. Кроме того, свиньям дают зерно и концентраты — овес, кукурузу, ячмень, горох, пшеничные отруби, жмыхи, сухую барду.

Обязательны в рационе свиней минеральные вещества — мел, ракушечная или костная мука и поваренная соль.

Забивают свиней и разделывают туши, как правило, на хорошо оборудованных мясокомбинатах. Это дает возможность наиболее полно и целесообразно использовать всю тушу. А ведь это не только мясо и сало. Кишки используют в колбасном цехе, из них делают и струны для музыкальных инструментов. Из крови приготовляют кровяные колбасы, извлекают альбумины для красильной промышленности. Кровяную муку с очень высоким содержанием белка используют для подкормки свиней, особенно для молодняка, из костей приготовляют костную муку, а из щетины изготовляют хорошие щетки.

В наше время культурные породы свиней распространены по всей земле — от Заполярья до тропиков.

ОВЦЫ И КОЗЫ

Овца — очень ценное домашнее животное. Она дает человеку мясо, молоко, жир, шерсть, смушки и овчину. Овечье мясо вкусно и питательно. Жир идет в пищу и для технических целей. Из овечьего молока делают масло и сыр — брынзу. Из шерсти вырабатывают прочные теплые и красивые ткани, а из шкур — шубные овчины и меха.

В Советском Союзе разводят свыше 50, а во всем мире — до 350 различных пород овец.

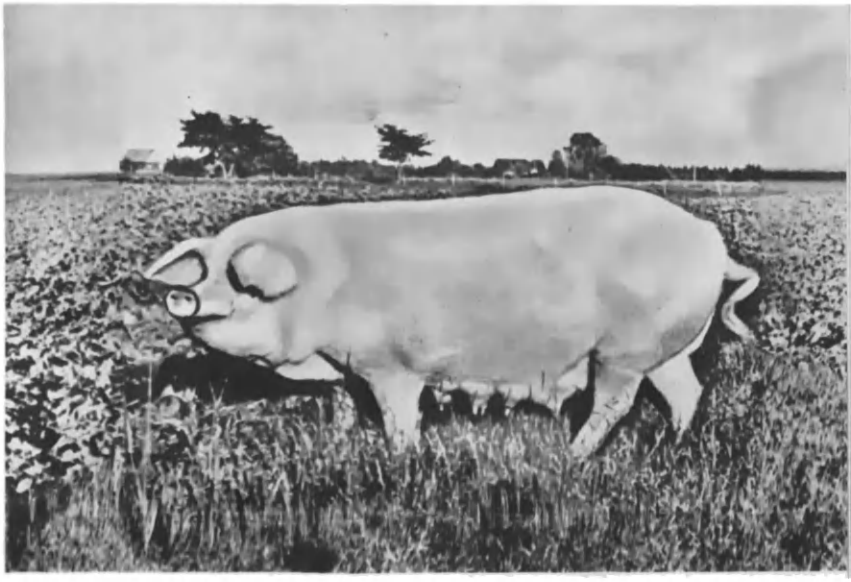
Люди разводят овец с незапамятных времен. Одомашнили их в различных местах земного шара около 8—10 тыс. лет назад. Предками современной овцы были дикие бараны — архар и муфлон.

Вначале шерсть у всех домашних овец была очень грубой и почти не отличалась от шерсти диких предков. Постепенно, отбирая и скрещивая отобранных овец, улучшая их кормление и содержание, люди вывели породы с более тонкой однородной шерстью — тонкорунных, или мериносовых, и полутонкорунных. Предполагают, что родина тонкорунных овец — древняя Сирия.

В средние века тонкорунное овцеводство было сосредоточено в Испании (меринос — слово испанское). Отсюда оно в XVIII и XIX вв. распространилось по всем странам мира. Шерсть тонкорунных овец наиболее ценна для промышленности. Такая шерсть состоит из шерстинок

1

2

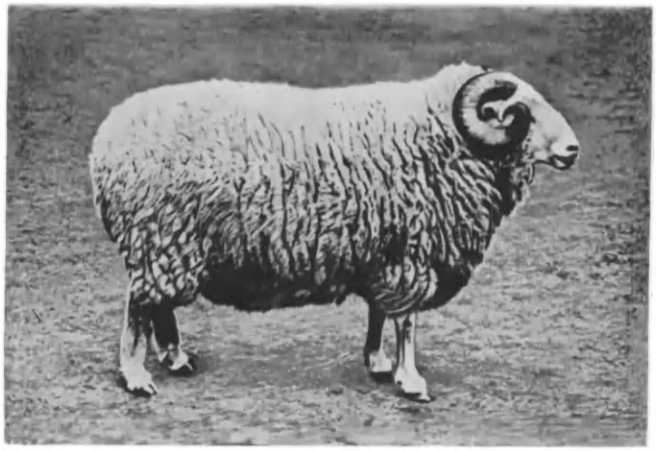


1. Свиньи северокавказской породы сального типа.
2. Свиноматка эстонской вислоухой породы беконного (мясного) типа.
3. Группа маток муромской породы мясо-сального (универсального) типа.

3

Баран алтайской тонкорунной породы.

Каракульский баран.



Баран цигайской породы.

Баран гиссарской породы.

Овцы романовской породы.

примерно одинаковой толщины — в среднем не более 0,025 *мм*. Из тонкой шерсти на фабриках вырабатывают высшие сорта шерстяных тканей. За рубежом больше всего тонкорунных овец разводят в Австралии и Южной Африке. Там тонкорунное овцеводство — одна из самых важных отраслей сельского хозяйства.

В России до XVIII в. разводили только грубошерстных овец. Тонкорунные овцы появились у нас при Петре I. Но широко их стали разводить лишь в XIX в., когда начала развиваться суконная промышленность и вырос спрос на хорошую шерсть.

Советские овцеводы не только увеличили численность тонкорунных овец, но и улучшили их качество. Они вывели новые породы: асканийскую, алтайскую, кавказскую, ставропольскую, сальскую, азербайджанскую горную, казахскую и киргизскую тонкорунные, советского мериноса и др.

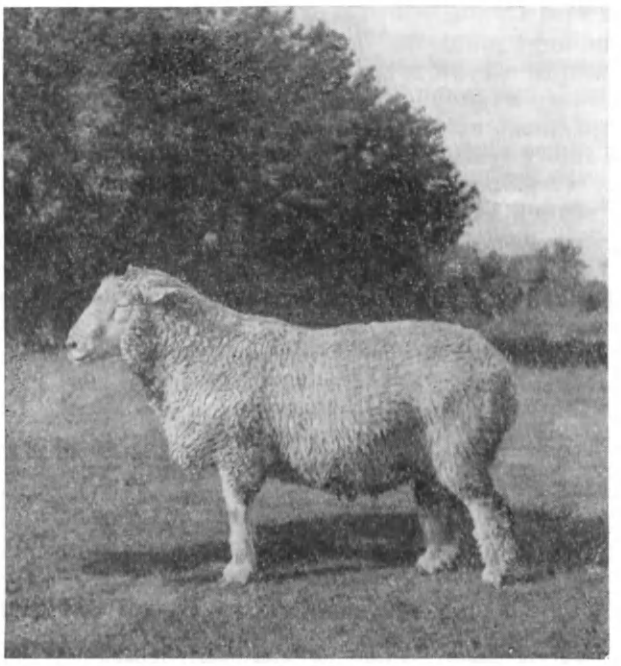
Породы тонкорунных овец, выведенные в Советском Союзе, высокопродуктивны и хорошо приспособлены к местным условиям. Например, каждая овца алтайской породы при достаточном кормлении дает в среднем 6—7 *кг* шерсти в год. Из такого количества шерсти можно изготовить 10 *м* высококачественной ткани. Наибольший настриг шерсти в СССР был получен от барана асканийской породы — 30,6 *кг*! Это — мировой рекорд. Тонкорунных овец разводят главным образом на Северном Кавказе, юге Украины, в Алтайском крае. В последние десятилетия тонкорунное овцеводство успешно развивается в Западной и Восточной Сибири, Киргизии, Казахстане и в Поволжье.

Большое значение для нашего народного хозяйства имеют породы полутонкорунных овец: цигайская, куйбышевская, горьковская и некоторые другие. Шерсть у этих овец, как и у тонкорунных, однородная, но несколько более грубая. Средний диаметр шерстинок полутонкой шерсти — от от 0,025 до 0,031 *мм*.

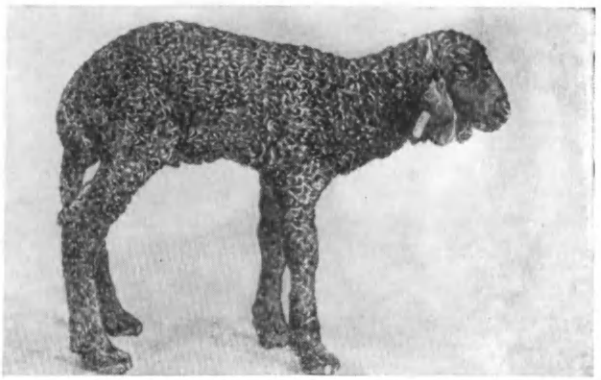
Настриг шерсти у полутонкорунных овец в среднем 3—5 *кг* в год. Из нее вырабатывают ткани среднего качества, технические сукна, трикотаж. Многие породы полутонкорунных овец более скороспелы, чем тонкорунные, и отличаются сравнительно высокой мясной продуктивностью. Их разводят в центральных и северо-западных районах Советского Союза.

В республиках Средней Азии и Казахстане развито смушковое овцеводство. Смушка — это шкурка ягненка каракульской или

Баран асканийской породы.



Овца куйбышевской породы.



Ягненок каракульской породы.

соколь ской породы, снятая через 2—5 дней после его рождения. Из смушек изготовляют шапки, воротники, пальто. Шкурки, снятые с ягнят других грубошерстных пород овец, называются мерлушками.

Каракульские смушки славятся во всем мире красотой волосяных завитков. Большинство каракульских овец дает черные смушки. Слово «каракуль» узбекское, в переводе на русский язык означает черная роза. Наряду с каракульскими овцами, приносящими черных ягнят, разводятся также и овцы, которые приносят ягнят коричневой и серой окраски и окраски «сур». Суром называют смушки с шерстинками двойной окраски. Нижняя часть каждой шерстинки в суре темная, верхняя — более светлая. Это сочетание окрасок придает смушкам очень красивый золотистый или серебристый оттенок. Такие смушки высоко ценятся.

Смушковое овцеводство существовало в Средней Азии еще за 800 лет до н. э. Каракульская порода овец формировалась в условиях жаркого климата сухих степных и пустынных районов, там, где естественные пастбища сравнительно бедны. Овцеводы пытались разводить каракульскую породу в более влажном климате на обильных, сочных пастбищах. Но из этого ничего не получилось — качество смушек стало ухудшаться. Поэтому каракульских овец сейчас разводят преимущественно в районах сухих степей, пустынь и полупустынь. За рубежом каракульских овец разводят в Афганистане, Юго-Западной Африке, небольшое количество их есть в некоторых других странах.

В северных областях у нас развито шубное овцеводство. В XIX в. крестьяне Романовского уезда Ярославской губернии (ныне Тутаевский район Ярославской области) вывели специальную шубную породу овец, которая так и называется — романовская. Эта порода овец приобрела мировую известность. Овчина романовской овцы прочна, хорошо сохраняет тепло, мех ее очень красив. Так как кожа у овец этой породы плотная и сравнительно тонкая, романовские овчины очень легкие. Полушубок, сшитый из романовских овчин, весит всего около 2 *кг*; такой же полушубок из других овчин весит 6 *кг*.

Шерсть романовских овец хорошего качества, из нее изготовляют хорошие валенки и различные вязаные изделия. Порода этих овец — одна из самых плодовитых. За одно ягнение овца, как правило, приносит 2—3 ягнят. В северных и центральных районах СССР местных грубошерстных овец скрещивают с романовскими овцами.

В среднеазиатских республиках и Казахской ССР разводят мясо-сальных курдючных овец: гиссарских, эдильбаевских и сараджинских. У курдючной овцы образуются на ягодицах жировые отложения — курдюк. Курдючный жир вкусен и питателен. Для овцы — это запас питательных веществ на случай голодовки. Благодаря такому запасу курдючные овцы могут жить в суровых условиях пустынь и полупустынь.

Гиссарские овцы выведены в Таджикистане в районе г. Гиссара. Это самые крупные овцы на земном шаре. Взрослые матки этой породы в среднем весят 85—95 *кг*, а вес наиболее крупных валухов достигает 190 *кг*. Шерсть гиссарской овцы очень груба и малопригодна для выработки даже грубошерстных тканей.

У сараджинской овцы общий вес и курдюк меньше, но шерсть значительно лучшего качества — полугрубая. Из нее изготовляют дорогие туркменские ковры, а также грубые ткани.

Чтобы вывести новую породу овец, животноводы проводят длительную, кропотливую работу. Установлено, что основные полезные для хозяйства признаки — величина овцы и качество шерсти — передаются от обоих родителей. Так, при скрещивании животных крупной и мелкой пород потомство обычно получается средней величины. От скрещивания мериносовых баранов, у которых шерсть тонкая, с грубошерстными матками получаются овцы с полугрубой шерстью.

При выведении новой породы овец животноводы применяют скрещивание животных разных пород. Из полученного потомства отбирают на племя только овец, обладающих нужными качествами. Их называют животными

Зимняя пастьба овец в Забайкалье.

желательного типа. Когда животных желательного типа накопится более или менее значительное количество, скрещивание прекращают и переходят к спариванию баранов желательного типа с матками также желательного типа. Получаемых от таких спариваний овец, обладающих нужными качествами, относят к новой породе.

Работа по выведению новой породы овец продолжается от 10 до 30 лет. Важное условие для успеха в этой работе — хорошее кормление и правильное содержание овец, соответствующее их биологическим особенностям и продуктивности. При выведении новой породы для районов с суровыми природными условиями нужно выращивать молодняк так, чтобы организм животных получил хорошую закалку.

Научные основы и методику выведения новых пород овец в нашей стране разработал известный ученый-зоотехник академик М. Ф. Иванов (см. стр. 417). Он сам вывел замечательную асканийскую породу овец. За последние 25—30 лет советские овцеводы вывели более 20 новых пород овец.

Овцы— жвачные животные. Основные корма для них — силос, сено, солома и зеленая трава естественных и искусственных пастбищ. Они хорошо поедают также корнеплоды и различные концентрированные корма. Важное значение имеют минеральные подкормки, и в первую очередь поваренная соль.

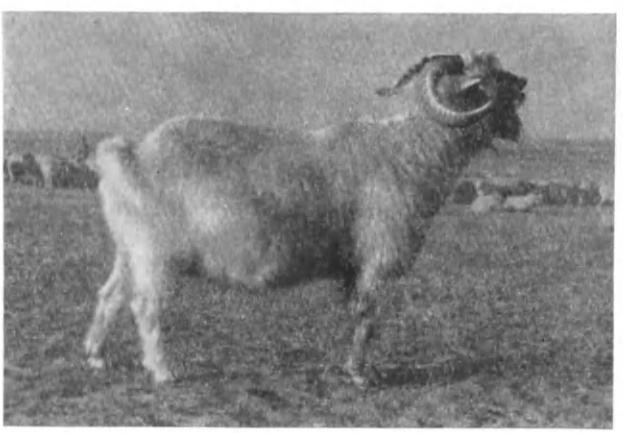
Рацион для тонкорунной матки весом в 50 *кг* при стойловом содержании должен быть примерно следующим: силос кукурузно-бобовый — 1,5—2,0 *кг*, сено степное — 1,0—1,2 *кг*, солома — 0,8 *кг* и концентраты — 0,2 *кг*. В период, когда она носит и кормит ягнят, этот рацион должен быть увеличен.

Чтобы овцы были высокопродуктивными, необходимо обеспечить их полноценным питанием в течение всего года. Особенно важно это для тонкорунных и полутонкорунных овец. При недокорме приток питательных веществ к коже животных, к центрам образования и роста шерстинок, уменьшается, шерстинки становятся тоньше, крепость их снижается. Такая шерсть непригодна для изготовления доброкачественных тканей.

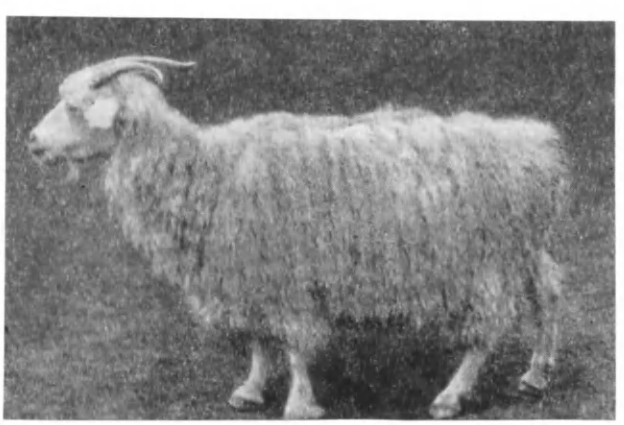
Во всех странах мира насчитывается около одного миллиарда овец. Они дают свыше 2,5 млн. *т* шерсти в год. Тонкорунных овец раз-

водят преимущественно в странах умеренного пояса с сухим и засушливым климатом, полутонкорунных мясо-шерстных — в районах интенсивного земледелия с достаточным количеством осадков и хорошей кормовой базой, а грубошерстных — преимущественно в странах жаркого климата (Южная Азия, многие страны Африки). Наиболее развито овцеводство в Австралии, СССР, Аргентине, Южно-Африканской Республике, Новой Зеландии, США и Уругвае. В этих семи странах сосредоточено около половины всего поголовья овец и $^3/_4$ мирового производства шерсти. К началу 1965 г. в СССР было 125 млн. овец—$^1/_8$ мирового стада.

Главная овцеводческая страна — Австралия, здесь около 170 млн. овец, а годовое производство шерсти более 750 тыс. *т*. Австралия — крупнейший поставщик тонкой мериносовой шерсти на мировой рынок. Кроме мериносов, в этой стране разводят скороспелых полутонкорунных овец, их сравнительно немного. Животных круглый год содержат на огороженных пастбищах, без пастухов. Поэтому продукция овцеводства, в том числе шерсть, здесь самая дешевая в мире. Примерно в этом же направлении развивается овцеводство в ЮАР. В Аргентине, Новой Зеландии, Уругвае и других странах преобладают мясо-шерстные полутонкорунные овцы.



Козел придонской породы.



Коза породы советская шерстная. Эта порода выведена в Таджикистане путем скрещивания местных коз с животными ангорской породы.

* * *

Много тысяч лет назад, так же как и овец, человек начал разводить коз. От овец козы отличаются некоторыми зоологическими и хозяйственными признаками. Козы дают молоко, мясо, шерсть, пух и кожи.

Козье молоко очень питательно. Оно быстрее, чем коровье молоко, всасывается кишечником. Из козьего молока приготовляют различные молочные продукты: масло, сыры, творог, простоквашу и др.

Козий пух отличается исключительной тониной, мягкостью, шелковистостью. Из него изготовляют платки, фетровые шляпы, фуфайки и т. д. Грубый козий волос, смешанный с овечьей шерстью, идет на изготовление ковров и некоторых тканей (бобрик, драп и др.). Некоторые породы коз дают однородную полутонкую шерсть, из которой изготовляются трикотаж, драпировочные и костюмные ткани, плюш. Из кожи (козлины) выделывают сафьян, шевро, замшу.

В козоводстве различают молочное, пуховое, шерстное и смешанное, или универсальное, направления.

К молочным относятся горьковская, мегрельская, зааненская и другие породы. Коз горьковской породы разводят в пригородных районах Горьковской области. Они дают в год по 400—500 *кг* молока. Эти козы среднего роста, их живой вес — 35—45 *кг*.

От всех грубошерстных коз получают пух, но лучшая пуховая порода — придонская. Коз этой породы разводят в Волгоградской, Ростовской и Воронежской областях. В шерстном покрове придонских коз до 65—80% пуховых волокон, длина которых достигает 9—12 *см*, а тонина — 0,017—0,020 *мм*. Масть их рыжебурая. С одной козы за год начесывают 400—500 *г* пуха. Хорошим качеством пуха отличаются также оренбургские пуховые козы.

Из шерстных коз широко известна ангорская порода, выведенная в Турции. Шерсть ангорских коз однородная и полутонкая, дли-

ной до 25 *см*, отличается шелковистостью и блеском. Молока они дают немного — 100—120 *кг* в год.

В СССР ангорские козы используются для улучшения местных пород в Средней Азии и Казахстане. На основе скрещивания ангорских коз с местными в СССР выведена новая порода коз с шерстью такой же, как и у ангорских, но хорошо приспособленных к суровым условиям пустынных и полупустынных районов. Ей присвоено название советская шерстная порода.

Чудесный препарат

Как известно, овцематки ценнейшей каракульской породы чаще всего дают по одному ягненку. А можно ли повысить плодовитость овцематок? Оказывается, можно. Для этой цели используют препарат СЖК (сыворотку жеребых кобыл).

Интересный опыт с СЖК провел казахский совхоз «Шаульдерский». Здесь препарат был введен 330 овцематкам. Многие из них оказались многоплодными. Одна принесла пять ягнят, 7 — по четыре, 11—по три и 152 — по двойне.

КОНЕВОДСТВО

В глубокой древности человек охотился на диких лошадей, добывая себе пищу. Одомашнили лошадь люди бронзового века в степных и лесостепных зонах Азии и Европы 4—5 тысячелетий назад. Произошло это не в одном месте и не одновременно. Теперь дикие лошади (лошадь Пржевальского) живут на свободе только в степях Монголии.

Одомашненные лошади довольно быстро распространились по всему Азиатскому и Европейскому материку. В Америке лошадей не было до появления там европейцев. В Африке лошадей разводят в районах с сухим климатом, влажные тропики они переносят очень плохо.

Лошади, одомашненные в разных местах, оказались в различных природных условиях (климат, почва, растительность), а следовательно, и питание у них было различным. Эти природные условия на протяжении тысячелетий, конечно, изменялись, оказывая влияние на тип и свойства лошади. Кроме того, человек постепенно переделывал и изменял природу лошадей и вырабатывал у них новые, нужные ему свойства и качества.

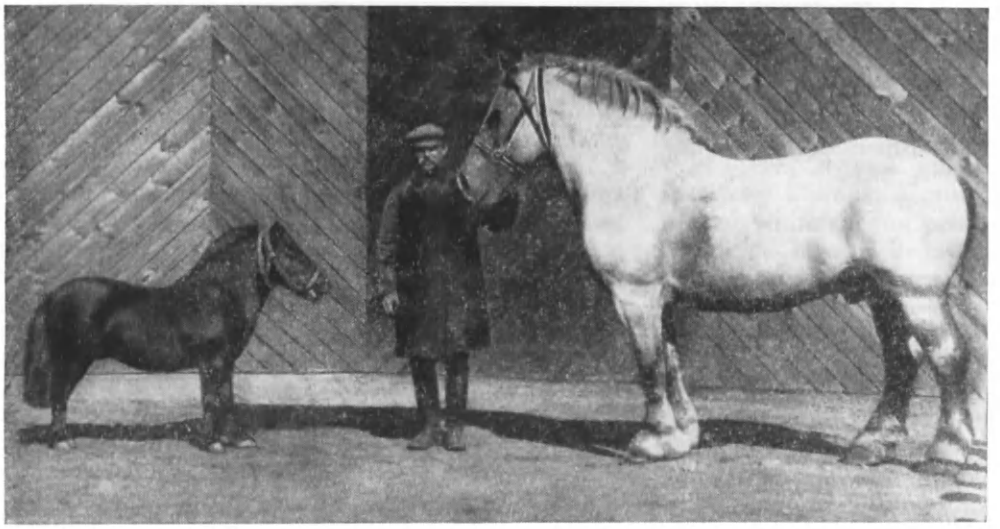
Длительное время лошадь использовали только на войне. Впервые боевые колесницы, запряженные лошадьми, появились у кочевых народов Азии, затем, после нашествий кочевников,— в древнейших государствах: Ассирии, Вавилоне, Египте.

Военное назначение лошади определило на тысячелетия основное направление коневодства. Было время, когда от боевых качеств коней зависела военная мощь государства и даже судьбы целых народов. В завоеваниях Чингисхана, например, или монгольском нашествии на Русь огромную роль сыграли высокие качества монгольской лошади.

С течением времени у разных народов складывались свои методы коневодства и образовались свои породы лошадей.

Народы, которые вели кочевой образ жизни, разводили лошадей большими табунами. Лошади круглый год находились на подножном корме и даже зимой сами себе добывали из-под снега прошлогоднюю траву — ветошь. Здесь были созданы очень выносливые, закаленные в суровых условиях степной жизни породы лошадей: монгольская, казахская, киргизская, башкирская и др.

Табунное коневодство — самый дешевый способ выращивания лошадей. У нас оно применяется в горных и полупустынных районах, в республиках Средней Азии, на Северном Кавказе, в Сибири, в Якутской АССР.



Пони (слева) и тяжеловоз.

В древности коневодство достигло особенно высокого уровня у народов Средней Азии и затем у арабов. Они вывели лучших в мире верховых лошадей, с участием которых значительно позднее были созданы многие европейские верховые, а потом и легкоупряжные породы. К старейшим, ныне высокоспециализированным верховым породам лошадей принадлежит туркменская ахалтекинская лошадь (см. вклейку, стр. 256—257).

В древних земледельческих государствах Азии, в древней Греции и Риме сельскохозяйственные работы — пахоту, перевозку грузов и др. — выполняли волы. Использовать лошадь в сельском хозяйстве стали намного позже, в средневековой Западной Европе (в Северной Франции, Нидерландах, Англии).

Лошадь движется гораздо быстрее вола, поэтому производительность труда человека на полевых работах и на транспорте резко повысилась. Лошадь стала основной тягловой силой.

В XVIII—XIX вв., с развитием сельскохозяйственного производства, промышленности и торговли, ростом городов, стали больше перевозить различных грузов и товаров. Понадобились новые типы и породы лошадей, приспособленные к тяжелой работе в упряжи, главным образом при движении шагом.

Наряду с этим возникла потребность и в лошадях, отличающихся быстрым бегом и нарядным видом, для разъездов в легковых экипажах. Появились шаговые рабочие, легкоупряжные и рысистые породы лошадей.

Так, в результате многовекового процесса специализации различных направлений в коневодстве, вызванного потребностями армии, сельского хозяйства, промышленности и транспорта, было создано огромное количество разнообразных типов и пород лошадей.

Только в нашей стране разводится около 50 пород лошадей, а на всем земном шаре их насчитывается 250—300. В СССР только после Октябрьской революции создано более 10 пород лошадей. Процесс выведения новых пород продолжается и теперь.

Английская скаковая порода, лучшая по резвости среди верховых лошадей, выведена в XVII в. и широко распространилась во всем мире (см. вклейку). При создании этой породы англичане завозили для скрещивания с местными лошадьми лошадей из Аравии, Северной Африки, Турции, Сирии. Английские скакуны развивают на коротком расстоянии скорость до 60 *км/час* и даже больше.

Чистокровная скаковая лошадь играет большую роль в международном конном спорте. Цена на лучших жеребцов этой породы порой свыше миллиона долларов.

В нашей стране английская чистокровная скаковая лошадь разводится со второй половины XVIII в. Лучший завод по разведению этой породы — конный завод «Восход» в Краснодарском крае. Английская чистокровная — основная улучшающая порода в верховом коневодстве. С ее участием у нас была выведена буденновская порода лошадей (см. вклейку) и некоторые другие.

Орловский рысак (см. вклейку) — лучшая из легкоупряжных пород—выведен в XVIII в. графом А. Г. Орловым на Хре-

новском конном заводе Воронежской губернии. Его помощником, а затем и продолжателем работы по совершенствованию этой породы был крепостной крестьянин В. И. Шишкин.

На первом этапе создания породы было скрещено более десяти различных пород, среди которых основную роль сыграли арабская, датская и голландская. Оставляли на племя только животных хорошего телосложения, отвечавших типу упряжной лошади, и, что особенно важно, тех, которые проявляли при тренировке и испытании в беге правильный рысистый ход (аллюр), резвость и выносливость. Орловский рысак быстро распространился по конным заводам, а затем проник и в крестьянское коневодство России.

Орловский рысак — это красивая, нарядная, крупная и резвая лошадь. Рекордисты орловской породы жеребцы Пилот и Улов, чемпион породы на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в 1939 г., установили одинаковый рекорд в беге на 1600 *м* — 2 *мин* 2,25 *сек.*

Еще в конце прошлого века на конных заводах начали скрещивать орловских рысистых кобыл с вывезенными из США американскими рысаками — резвейшими в мире. Делалось это для того, чтобы получить лошадей еще более резвых, чем орловские рысаки. С первой мировой войной прекратился завоз в Россию жеребцов-производителей американской рысистой породы.

Когда было организовано советское коннозаводство, орловско-американских помесей стали разводить, как говорят зоотехники, «в себе», т. е. получали потомство от лошадей только этой группы. Так почти двадцать лет назад появилась новая порода лошадей — р у с с к и й р ы с а к (см. вклейку).

Русский рысак несколько меньше и легче орловского, не так красив, но резвее и поэтому в рысистом спорте часто имеет преимущества перед орловским рысаком. По рекордам он ближе к американскому рысаку. кордист русской рысистой породы гнедой ребец Жест пробежал на ипподроме в Одессе 1600 *м* за 1 *мин* 59,75 *сек.* В последние годы русские рысаки многократно и успешно выступают на ипподромах Финляндии, Швеции, Голландии, Дании, ФРГ и других стран.

Из тяжелоупряжных рабочих пород лошадей у нас особенно широко распространен с о в е т с к и й т я ж е л о в о з. Это очень крупная и сильная лошадь, рост ее около 160 *см*, вес — 800 *кг*. На испытаниях в Тамбове в 1957 г. жеребец Форс провез поезд автоприцепов с грузом общим весом почти 23 *т*, проявив при этом силу тяги, равную 690 *кг*. В Советском Союзе выведены еще три новые тяжелоупряжные породы лошадей — в л а д и м и р с к а я, р у с с к а я и л и т о в с к а я.

Наша страна самая богатая в мире по числу лошадей, разнообразию их типов и пород.

Сейчас сельское хозяйство механизируется, и лошадей нужно значительно меньше. Теперь главная задача коневодства — улучшить качество конского поголовья, так как большинство рабочих лошадей в совхозах и колхозах беспородные, они малорослы и слабосильны. На конных заводах у нас ведется сложная

Жеребец Форс породы советский тяжеловоз на испытаниях.

Из кобыльего молока приготовляют вкусный и целебный напиток — кумыс. На фото — доение кобылицы (чтобы кобылица отдала молоко, к ней подпускают жеребенка).

работа по разведению различных племенных пород лошадей. С их помощью улучшают массовое поголовье рабочих лошадей в колхозах и совхозах. Чем лучше лошадь, тем выше производительность труда рабочего, занятого на конных работах, а это немаловажно для роста общей производительности труда в сельском хозяйстве. Ведь на долю лошади приходится еще значительный объем различных работ, хотя основные — обработку земли, уборку урожая, перевозку больших грузов — выполняют машины.

На лошадях выгодно перевозить различные грузы на небольшие расстояния внутри хозяйства, особенно в распутицу и зимой, например: вывозить удобрения на поля, навоз от скотных дворов, подвозить семена на поля, корма и воду на фермы и т. д. Лошади нужны для обработки мелких и приусадебных участков, для разъездов, пастьбы скота, овец и других работ.

Коневодство не только поставляет рабочих лошадей — тягловую силу, но дает людям и продукты питания. Мясо жеребят и молодых лошадей вкусно и полезно. Население некоторых районов и республик нашей страны, например татары, казахи, калмыки, киргизы, якуты и др., издавна едят конину, предпочитая ее мясу других домашних животных. Самые ценные сорта колбас без конины не приготовишь. Лошади для забоя на мясо экспортируются во многие зарубежные страны.

Выращивать некоторые типы лошадей и откармливать их на мясо выгодно в степных, полупустынных и горных районах в табунах на подножном корме.

Из молока кобыл приготовляют путем сбраживания вкусный и целебный напиток — кумыс. Молоко кобыл и кумыс содержат много витамина С. От кобылы за период лактации надаивают до 1500—2000 *кг* молока.

В сельском хозяйстве очень важен и конский навоз — ценное органическое удобрение.

В нашей стране с каждым годом становится все популярнее конный спорт. На международных конноспортивных соревнованиях наши лошади выступают с большим успехом. Рысистые бега и скачки, испытания племенных лошадей, игры и соревнования на лошадях — увлекательное зрелище. Вывести еще более быстроногих

«Напиток богатырей»

Кумыс — лечебный напиток, приготовляемый из кобыльего молока, по праву называют напитком богатырей. Он обладает отличными целебными свойствами: помогает излечивать некоторые заболевания, вызывает аппетит, улучшает обмен веществ.

«Напиток богатырей» издавна изготовляют народы Башкирии, Казахстана, Средней Азии, Забайкалья. Начало производства его теряется в глубокой древности. Но по-настоящему лечебные свойства кумыса начали изучать в середине прошлого века. Сейчас микробиологи получили абсолютно чистые культуры микроорганизмов, которые при заквaске молока позволяют изготовить напиток с заранее заданными свойствами.

Большая научная работа по изучению «напитка богатырей» ведется в кумысолечебной клинике «Мцыри» Мособлздравотдела. Ее микробиологическая лаборатория известна далеко за пределами нашей Родины. Она поставляет чистую культуру микроорганизмов для производства кумыса в Чехословакию, Монголию. Сейчас ученые и врачи клиники дали путевку в жизнь новому лечебному напитку — кумысу из обрата коровьего молока. Его можно производить во всех уголках страны.

Ахалтекинская лошадь.

Арабская лошадь.

Чистокровный английский жеребец.

Буденновская порода.

Орловский рысак.

Русский рысак.

и выносливых спортивных лошадей тоже важная задача коневодов.

Лошадь всегда ценилась и ценится человеком не только за ту огромную пользу, которую она приносит. Это изящное, красивое и благородное животное доставляет нам и особое эстетическое удовольствие. Ни одно другое животное, как бы ни было оно полезно человеку, не упоминалось так часто в народных сказаниях и песнях, былинах, пословицах. Много прекрасных описаний и изображений лошади вы найдете в литературе, скульптуре, живописи. В Москве и в некоторых зарубежных городах есть специальные музеи и картинные галереи, посвященные лошади, ее значению в жизни народов.

ВЕРБЛЮДЫ

Верблюды были одомашнены в Центральной Азии много веков назад. Постепенно разведение верблюдов стало важной отраслью животноводства в ряде стран Азии и Африки, в зоне пустынь и сухих степей.

Верблюд — очень своеобразное домашнее животное. Он относится к жвачным животным, однако значительно отличается от них строением желудка, некоторыми физиологическими особенностями. Весь организм его приспособился к условиям безводных пустынь и сухих степей. В ячеях рубца желудка верблюда жидкость сохраняется сравнительно долго. Поэтому верблюд подолгу может обходиться без воды. К тому же он может довольствоваться горько-соленой водой, часто встречающейся в степях и пустынях, непригодной для других видов сельскохозяйственных животных.

Пальцы ног у верблюда расположены горизонтально, животное наступает на всю широкую мягкую лапу. Это позволяет ему легко передвигаться по глубокому сыпучему песку.

Питаются верблюды солянковыми и полынно-солянковыми растениями, а также верблюжьей колючкой, саксаулом.

Существует два вида верблюдов: двугорбые, или, иначе, бактрианы, и одногорбые — дромедары.

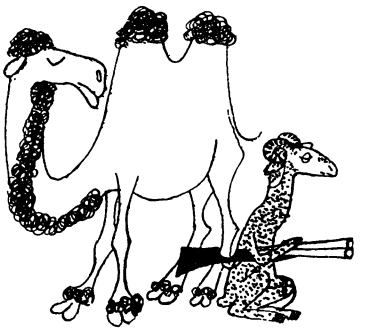
Дикие двугорбые верблюды еще встречаются в пустыне Гоби, в Монголии. Домашних двугорбых верблюдов разводят в Западном Китае, Монголии и у нас — в Бурятии, Казахстане, Узбекистане, Калмыцкой АССР и в астраханских и заволжских степях РСФСР, т. е. в зоне сухих степей, полупустынь и пустынь. Дромедаров разводят в более южных жарких местах — в Иране, Афганистане, на полуостровах Малая Азия и Аравийском, в Северной Африке, в Индии. В Советском Союзе дромедаров разводят в Туркмении и Таджикистане. Однако между районами распространения двугорбых и одногорбых верблюдов нет резкой границы. В южной и юго-западной части Казахстана, на юге Узбекистана, в Закавказье можно встретить, например, оба вида, а также их помеси.

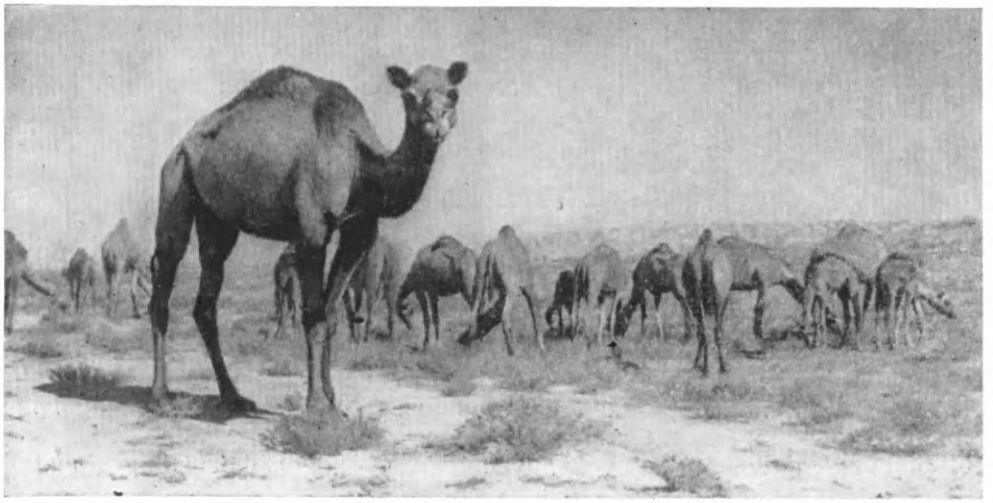
Верблюд незаменим в этих местах. Живет он часто в таких условиях, в каких другие домашние животные не могут существовать. Он дает молоко, мясо, шерсть, кожу. На верблюдах выполняют различные работы в упряжи. Дромедары в жарких странах заменяют верховую лошадь, даже в воинских частях.

Но главное достоинство верблюдов — их исключительная способность переносить на спине вьюки с тяжелыми грузами на далекие расстояния по караванным тропам в сыпучих песках жарких безводных пустынь. Верблюд, особенно дромедар, как вьючное животное превосходит и лошадь и мула. При дальних переходах верблюд проходит по 30—40 *км* ежедневно и несет на себе вьюки 250—300 *кг* весом.

Верблюд и овца

Верблюд не конкурирует с овцой. Он поедает в основном корм, который недоступен овцам. В свою очередь, овца, вытаптывая гнезда ядовитого паука каракурта, уничтожает страшного врага верблюда, после укуса которого верблюд или гибнет, или теряет работоспособность.





Одногорбые верблюды с молодняком на выпасе (Туркменская ССР).

Двугорбые верблюды (Казахская ССР).

Особенно большой силой отличаются помеси первого поколения между двугорбым и одногорбым верблюдами (их называют в Казахстане нарами). Они крупнее и тяжелее других верблюдов. Рост бактрианов и дромедаров в среднем 170—175 *см*, вес — 550—700 *кг*, а помеси их достигают 180—215 *см* высоты и весят до 1000—1100 *кг*.

За зиму двугорбые верблюды обрастают густой шерстью и пухом. Благодаря этому они хорошо переносят (при хорошей упитанности) жестокие зимы Казахстана, Бурятии, Монголии.

С одного двугорбого верблюда настригают шерсти примерно 6—9 *кг* и более. Дромедары шерсти дают меньше, всего 2—4 *кг* в среднем. Молоко верблюдиц богато жиром — 5—6%. По содержанию витамина С оно значительно превосходит молоко коров, коз и овец. Из верблюжьего молока приготовляют напиток «шубат», сметану, реже масло. За год бактрианы дают молока 600—800 *кг*, а дромедары—1000—2000 *кг* и больше.

В нашей стране для улучшения поголовья верблюдов, разводимых в колхозах и совхозах, организовано племенное верблюдоводство. В Туркмении, в Каракумах, есть верблюдоводческий племенной завод «Сакар Чага», в его стаде 2 тыс. племенных верблюдов.

ОЛЕНИ

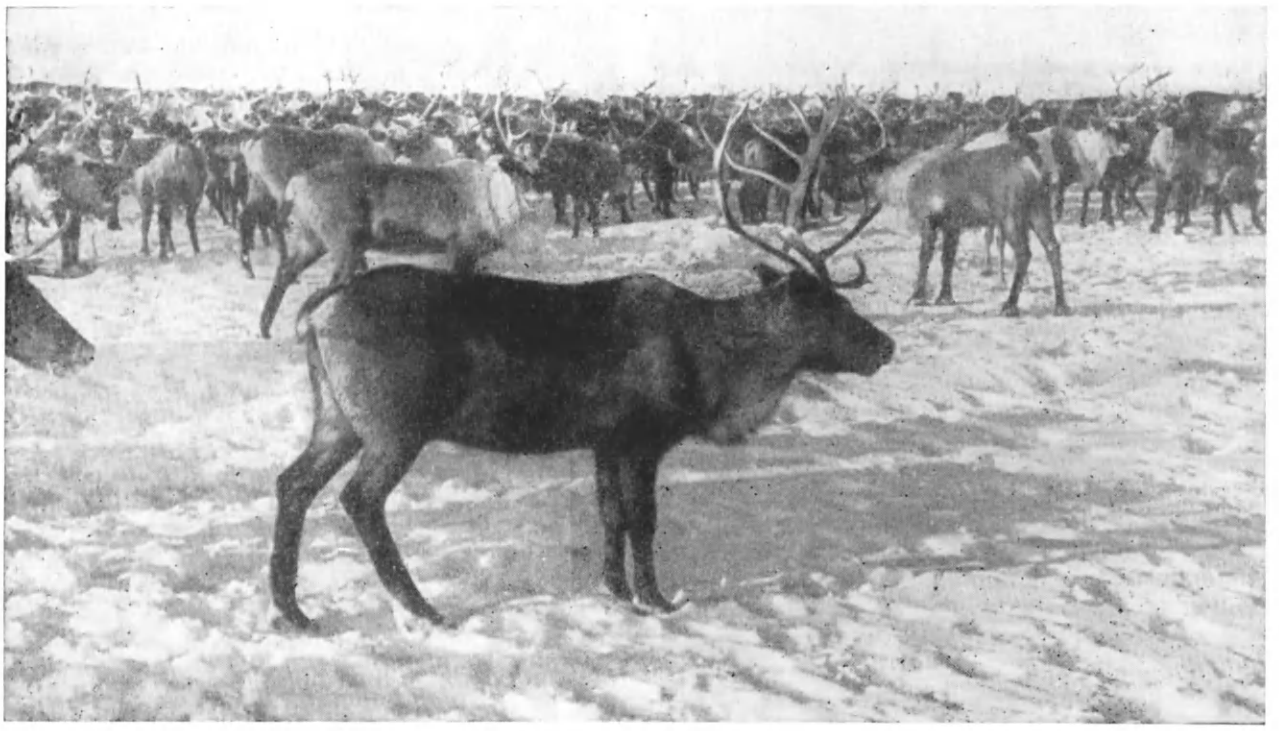
С незапамятных времен на севере нашей страны, в Сибири и на Дальнем Востоке разводят домашних северных оленей.

Северные олени встречаются и в диком состоянии. Они очень близки к домашним, легко скрещиваются с ними и дают потомство. Но в то же время домашние северные олени под воздействием человека приобрели признаки, отличающие их от диких родичей: они более приземисты, уши у них несколько короче, масть более разнообразная. Но главный признак, отличающий домашнего северного оленя от дикого,— более спокойный нрав и доверчивость. При нападении волков дикие олени разбегаются в разные стороны, а домашние, как правило, сбиваются теснее в кучу и стремятся под защиту человека.

У оленя большие копыта с четырьмя подвижными пальцами, поэтому он проходит по болотам, молодому льду или тонкому насту, там, где вязнет или проваливается лошадь. Олень спокойнее лошади и лучше преодолевает тяжелые крупнокаменистые броды на горных реках, проходит по поваленным толстым деревьям через расселины и крутые рытвины. В горах на оленях ездят верхом и перевозят на них груз в 20—30 *кг*. На равнинах оленей запрягают в сани: зимой по 2—4, а летом по 3—6 животных в упряжке. На сани, запряженные двумя оленями-быками (волами), кладут зимой до 200 *кг* груза, летом в два раза меньше. Средняя скорость оленей шагом —4,5—5 *км/час*, мелкой рысью — 7 *км/час*, а галопом — 15—20 *км/час*. Только по побережью морей или в долинах больших рек, там, где глубокие снега уплотнены ветром и нет основного зимнего оленьего корма — ягеля, оленей заменяют ездовые собаки или лошади.

Жителя Севера олень кормит и одевает с ног до головы.

Олень дает мясо, шкуры, молоко. Мясо хорошо упитанного оленя очень вкусно, хотя и несколько суше говядины (жир у оленей откладывается преимущественно под кожей и в брюшной полости). Молока от важенки (самки) надаивают немного — 400—500 *г* в сутки,



Стадо северных оленей на зимнем пастбище.

Олени легко проходят по бездорожью.

остальное идет теленку. Оленье молоко превосходно по вкусу и содержит в среднем 18% жира.

Внутри волоса оленя есть воздухоносный канал. Поэтому его шкура очень тепла. В оленьей меховой одежде и обуви зимой можно спокойно спать прямо на снегу. Шкурки от телят в возрасте до одного месяца носят название пыжиков. Пыжики легки, теплы и очень красивы. Из них шьют шапки-ушанки. Шкуры трех-четырехмесячных телят носят название неблюев. Из них шьют теплую и легкую меховую одежду (малицы, парки и т. п.), красивые дамские манто. Из шкур оленей вырабатывается замша, а шерсть идет на изготовление мягкой мебели, спасательных кругов, на утепление помещений и т. п. Из выделанных шкур взрослых оленей шьют нюги — одеяла, которыми покрывают чумы зимой. Нюги легки, теплы, не продуваются ветром, но боятся сырости и требуют внимательного ухода (отряхивания от снега, сушки, починки). Из камысов, т. е. шкур, снятых с ног оленя, шьют теплую и легкую зимнюю обувь (пимы, унты) и домашние теплые туфли. Обувь и меховую одежду шьют нитками из спинных сухожилий оленя.

Северные олени относятся к особому роду, значительно отличающемуся от настоящих оленей — европейского (благородного) оленя, сибирского марала, североамериканского вапити и др. В отличие от настоящих оленей у северных и самцы и самки рогаты, верхняя губа покрыта волосами. Самцы северных оленей осенью во время гона издают звуки, напоминающие «хор, хор» (отсюда и название самца — хор), а настоящие олени издают высокий трубный звук. Настоящие олени питаются летом травой и листьями кустарников, а зимой побегами кустарников и деревьев, подснежной зеленью и ветошью (высохшей на корню травой). Для северных же оленей в холодное время года необходимы съедобные лишайники — ягель, или белый олений мох. Только летом северные олени могут обходиться без ягеля. Кормовые лишайники богаты легкоперевариМыми углеводами. Их питательные свойства можно сравнить с картофелем, состоящим в основном из углевода — крахмала. Но в ягеле мало белка и минеральных солей. Эти питательные вещества, а также витамины олени зимой находят в подснежной зеленой растительности, но в недостаточном количестве. В передовых хозяйствах оленей в конце зимы и ранней весной подкармливают солью, рыбной мукой, отходами рыбного и зверобойного промыслов и т. п.

Весной раньше всех пробиваются побеги пушицы и олени с жадностью на них набрасываются. Летом олени кормятся преимущест-

венно разными травами, в том числе болотными, и листвой мелких кустарниковых ив. Чем разнообразнее растительность на пастбищах, тем лучше растет молодняк и нагуливаются взрослые олени. С наступлением весны олени линяют, вместо старой шерсти вырастает новая, более темная и блестящая. Идет бурный рост рогов. Важенки выкармливают молоком своих телят. Взрослые олени восстанавливают вес, снизившийся за долгую зимовку, накапливают жир.

Летом животных сильно беспокоит гнус: комары, мошка, оводы и др. На открытых ветреных местах гнуса меньше, поэтому стада из лесов перегоняют на лето в тундру, ближе к морскому побережью; в горах перекочевывают выше верхней границы леса, где прохладнее и сильнее ветер. Олени, пасущиеся круглый год в равнинных лесах, спасаются от гнуса в чащах хвойного леса, в приречных густых ивняках и на широких, обдуваемых ветром болотах. Кочевки стад оленей из леса в тундру и обратно достигают нескольких сотен, а иногда доходят до двух тысяч километров в год и требуют от пастухов большого напряжения. В лесной полосе для защиты оленей от насекомых устраивают дымокуры. Применяются различные химические препараты для борьбы с гнусом.

Олени любят грибы. В конце лета и осенью в поисках грибов они разбегаются далеко по пастбищу. Оленегонная лайка, небольшая, легкая и быстрая собака, помогает пастуху собирать оленей. Лайка также останавливает преследуемое комарами и бегущее на ветер стадо, подгоняет отстающих или уходящих в сторону оленей при перекочевках. В лесной полосе, чтобы избежать потерь оленей во время грибной поры, строят изгороди.

К концу лета хоры начинают очищать закончившие рост рога от бархатистой кожицы. Между ними завязываются поединки, и, чем ближе осень, тем чаще слышны удары рогов. Приближается пора гона, который проходит в сентябре—октябре. Перед гоном, во избежание увечий во время драк, хорам опиливают концы рогов.

Примерно через месяц после окончания гона у хоров спадают рога. Рост новых рогов у них начинается зимой. У важенок рога спадают вскоре после отела. А зимой рога помогают им оберегать своих телят, которые сосут мать до 7—8 месяцев; телята едят и подножный корм из лунок в снегу, вырытых копытами матери.

Важенки носят телят в среднем около 7,5 месяца, и с апреля по первую половину июня проходит отел. Телята часто родятся, когда еще лежит снег и стоят сильные морозы. Мать тщательно вылизывает своего теленка и этим согревает его. Своим телом она защищает его от ветра.

Особенно опасны для новорожденных телят снежные бураны и разливы бурных горных рек. Поэтому пастухи тщательно выбирают пастбище для отела, своевременно перегоняют стадо в защищенное от ветра место при первых признаках надвигающейся непогоды.

Через несколько часов после своего появления на свет теленок делает попытки встать на ноги и к концу первых суток жизни уже начинает ходить, не совсем еще твердо, за матерью. А через день-два его трудно поймать.

Ненецкая девушка-пастух.

В горах на оленях ездят верхом, а груз перевозят во вьюках.

Мать внимательно следит за новорожденным теленком, подзывает его особым звуком и чутьем отличает своего теленка от чужого. Прошлогодних телят на время отела отделяют от матерей, чтобы они не обижали своих новорожденных братьев и сестер.

Всего на земном шаре насчитывается около 2,5 млн. оленей, из которых более 80% приходится на Советский Союз. Домашних северных оленей разводят также в Финляндии, Швеции и Норвегии. В Америке до конца XIX в. домашних оленей не было. В конце прошлого века на Аляску было завезено из России около 2000 животных. Теперь там несколько десятков тысяч оленей. Небольшое поголовье домашних оленей имеется теперь и в Канаде.

В СССР оленеводством занимаются народности Крайнего Севера и некоторых горных местностей Сибири. Больше всего оленей пасется в тундрах Чукотского, Ямало-Ненецкого, Ненецкого национальных округов, в Якутии. Несколько меньше оленей в Мурманской области, Таймырском, Эвенкийском и Ханты-Мансийском национальных округах.

Немного оленей есть в Восточном Саяне, на севере Забайкалья и Приамурья и на Сахалине.

С 1926 г. в нашей стране началось планомерное изучение и организация зоотехнического и ветеринарного обслуживания оленеводства. Разработаны предохранительные прививки против сибирской язвы, которая косила десятки тысяч, а в иные годы и более ста тысяч оленей. Теперь в местах, где раньше свирепствовала эта болезнь, о ней уже забыли. Много сделано для борьбы с другими болезнями. Изучены особенности размножения, развития и питания оленей. Исследованы корма и изучено, в каких пастбищах нуждаются олени в зависимости от сезона.

Резко возрос культурный уровень пастухов-оленеводов, в подавляющем большинстве теперь грамотных. Во многих бригадах пастухи имеют возможность регулярно слушать радиопередачи, получать газеты и журналы.

С половины XIX в. на Алтае, в верхнем течении Енисея и его притоков, в Забайкалье, а позже и на Дальнем Востоке возникло пантовое оленеводство. Ради мягких, еще не окостеневших рогов — пантов стали содержать в домашних условиях, а потом и разводить маралов (изюбров) и пятнистых оленей. Из пантов получают целебное вещество пантокрин.

В нашей стране оленеводство стало высокопродуктивной отраслью животноводства.

РАЗВЕДЕНИЕ КРОЛИКОВ

Кролиководство — одна из отраслей животноводства — дает ежегодно десятки миллионов кроличьих шкурок и тысячи тонн питательного, вкусного, диетического мяса. Кролиководческие фермы есть в совхозах и колхозах большинства союзных республик. Кроликов разводят в личном хозяйстве колхозники, рабочие и служащие. Разведением кроликов с увлечением занимаются и юные натуралисты.

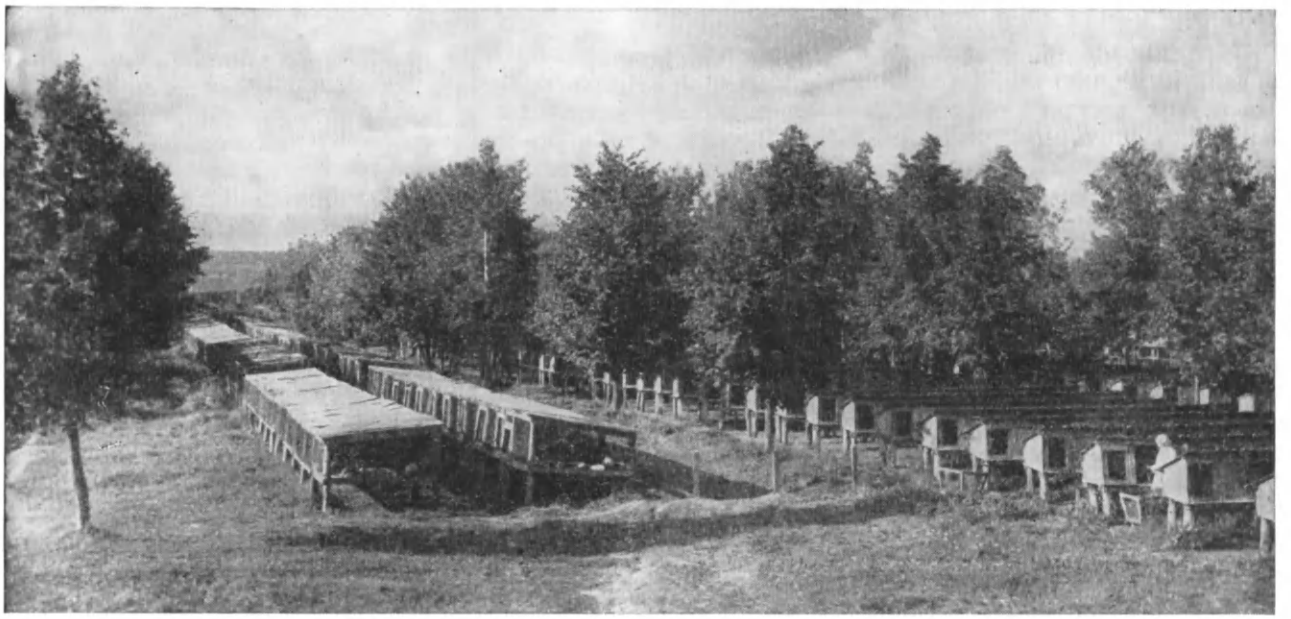
Больше всего кроликов разводят на Кубани и в Украинской ССР. Для улучшения пород кроликов организованы крупные племенные совхозы. Они ежегодно продают колхозам и населению десятки тысяч племенного молодняка. Например, в крупном специализированном Бирюлинском зверосовхозе Татарской АССР, неоднократном участнике ВДНХ, за последние пять лет выращено 176 тыс. кроликов живым весом 440 *т*. В 1962 г. от 1300 самок здесь получено 40 тыс. крольчат, в среднем по 30 голов на самку. Доход от каждой самки составил 79 рублей 23 копейки.

Мех кролика, теплый, легкий и красивый, используется для меховых изделий и для имитации под меха ценных пушных зверей: котика, нутрии, норки. Из кроличьего меха делают манто, жакеты, детские шубки, шапки, воротники. С каждым годом увеличивается спрос на трикотажные изделия из пуха кроликов: шапочки, косынки, шарфы, платки. Из непригодных для меховых изделий шкурок выделывают кожу, которая идет на галантерейные изделия. Шерсть кроликов — важное сырье для выделки лучших сортов фетра.

Издавна кролики используются как подопытные животные для научных исследований в биологии, медицине и ветеринарии. В фармацевтической промышленности на них испытываются различные лечебные препараты. Только для медицинских научных учреждений Москвы ежегодно требуются десятки тысяч кроликов.

Домашние кролики произошли от дикого, родиной которого была, по-видимому, Южная Европа. Дикий кролик распространен в Северной Африке и на юге Европы, одичавший — в Австралии и Новой Зеландии. В нашей стране дикий кролик встречается на юге Одесской и Херсонской областей. Разведением домашних кроликов занимаются во многих странах мира. Шкурки, мясо и живые кролики — предмет международной торговли.

Клетки для взрослых кроликов в Солнцевском зверосовхозе Курской области.



Кролиководческая ферма Бирюлинского зверосовхоза Татарской АССР.

Кролики относятся к отряду грызунов, семейству заячьих. Они имеют на верхней челюсти две пары резцов, на нижней — одну. Эти зубы растут всю жизнь, как и у других грызунов. Чтобы стачивать резцы, кролики постоянно что-либо грызут. Кролики очень плодовиты. Крольчиха может приносить приплод 4, а иногда и 5 раз в год, давая в каждый окрол от одного до 14 крольчат. Самка хорошо заботится о своих голых и слепых детенышах. Она устраивает им теплое гнездо из подстилки и пуха. На 10—12-й день крольчата прозревают и покрываются волосом. До 16—18 дней они питаются только молоком матери, а затем начинают выходить из гнезда и постепенно привыкать к общим кормам. Когда у самки достаточно молока, детеныши быстро растут, спокойно лежат в гнезде, у них блестящая кожа и наполненные желудочки. Если самка плохо кормит крольчат, они расползаются по клетке, тощие, со сморщенной кожей. Поэтому в этот период самок нужно кормить обильно и ежедневно проверять состояние крольчат. Через 45 дней крольчат отнимают от матери. (О выращивании крольчат см. стр. 465.)

К четырех-пятимесячному возрасту молодняк достигает 70—80% живого веса взрослых, и его подготавливают к забою. В последние годы ученые разработали метод интенсивного выращивания молодняка под самкой: кролики в возрасте 60 дней достигают 1,7—1,8 *кг*, и их забивают на мясо.

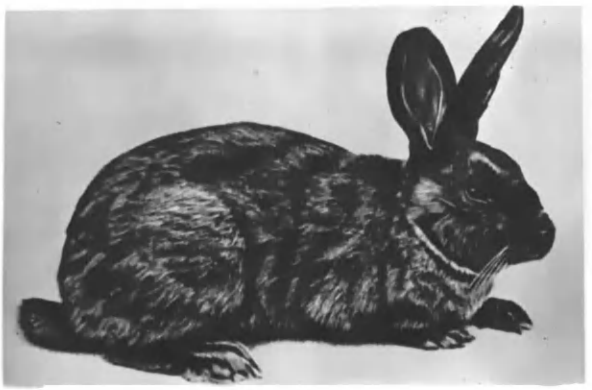
Породы кроликов бывают шкурковые, т. е. используемые для получения меха, и пуховые. У кроликов шкурковых пород рост и линька волосяного покрова зависят от сезона. Чтобы получить первосортную шкурку, нужно забивать кроликов, когда у них заканчивается линька. Шкурки летнего забоя менее ценны.

У пуховых кроликов волосяной покров растет в течение всего года, и с них периодически снимают (вычесывают) пух, когда его длина достигает 6 *см*. У молодняка пух начинают снимать с 1,5—2-месячного возраста. В среднем за год взрослые кролики белой пуховой породы дают 317—365 *г* ценного пуха.

Выведено более 50 пород кроликов. Из них наиболее известны и широко распространены шиншилла, венский голубой, белый великан. За последние годы советские кролиководы вывели новые продуктивные породы: вуалево-серебристую, черно-бурую, серебристую, белую пуховую, серый великан, советскую шиншиллу. В основном эти породы и разводятся сейчас в совхозах, их неоднократно экспортировали в разные страны мира.

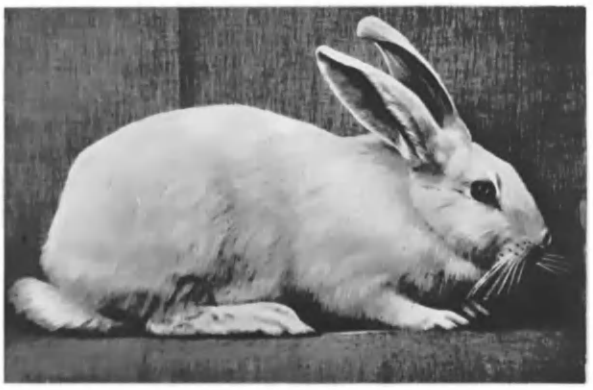
В 1932 г. в СССР был создан Научно-исследовательский институт кролиководства, в

ПОРОДЫ КРОЛИКОВ

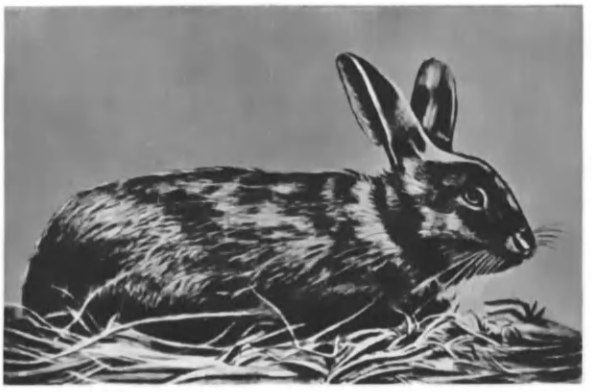


Вуалево-серебристый.

Белый пуховой.

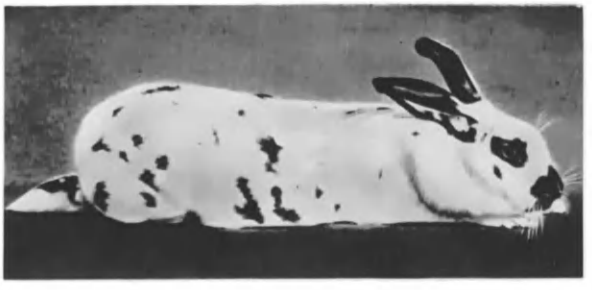


Белый великан.

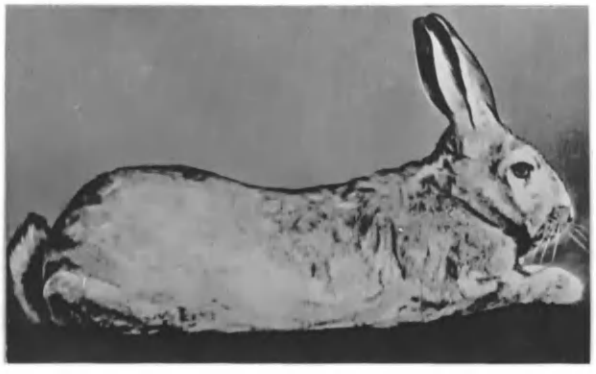


Венский голубой.

Серебристый.



Бабочка.



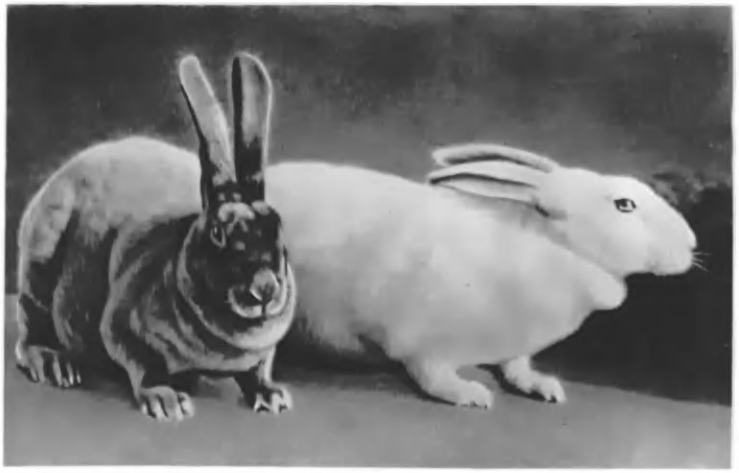
Серый великан.

Черно-бурая порода.

НОВЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ КРОЛИКОВ, ВЫВЕДЕННЫЕ СОВЕТСКИМИ КРОЛИКОВОДАМИ

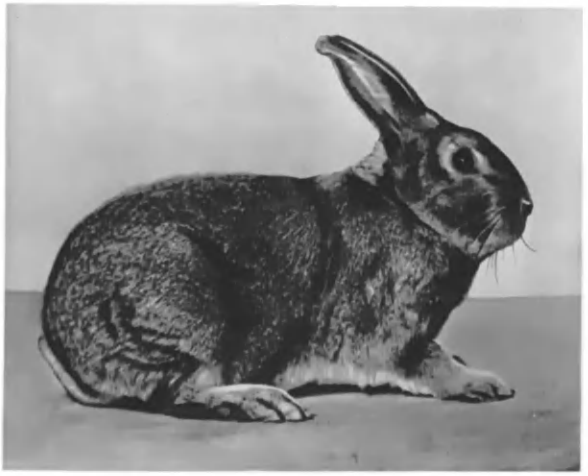
«Лисичка» нормальношерстная.

Рыжие пуховые.

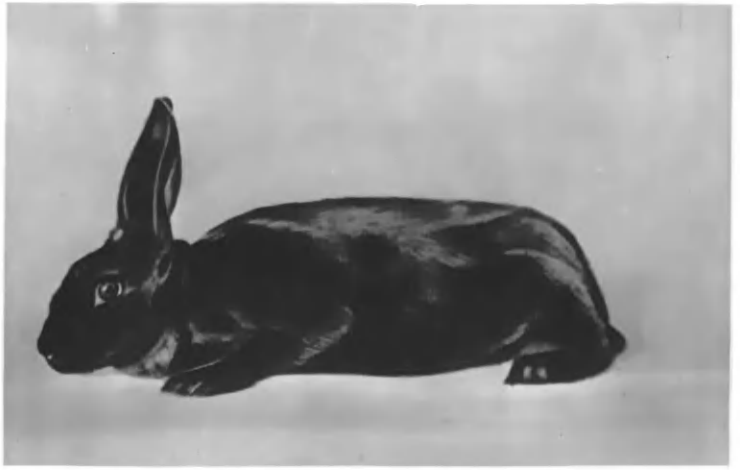


Короткошерстные голубой и белый.

Котиковый голубой.



Кролик типа шиншилла.



Котиковый черный.

дальнейшем реорганизованный в Институт кролиководства и пушного звероводства. Он находится под Москвой, на станции Удельная. В институте разрабатываются научные основы кролиководства; изучаются пути интенсификации мясного кролиководства, племенного дела, применения антибиотиков, рационального кормления, содержания, вопросы экономики и ветеринарии.

Летом не менее 60% рациона кроликов должны составлять зеленые и сочные корма. Кролики охотно едят дикорастущие и сеяные травы, ветки, ботву корнеплодов, кочерыжки. Зимой основной корм кроликов — мелкостебельчатое сено, ветки, корнеплоды и клубнеплоды. Концентрированные корма — овес, ячмень — следует давать им в небольшом количестве. Кормить кроликов надо в строго определенные часы и доброкачественными кормами.

В кролиководстве иногда используют метод уплотненных окролов: новая беременность крольчихи начинается до того, как она кончит кормить молодняк молоком. Такой метод позволяет получать больше крольчат в период, когда в хозяйстве много дешевых зеленых кормов, необходимых для выращивания молодняка. Однако лучшие результаты получаются при полууплотненных окролах. Для этого маток покрывают на 10-й, а чаще на 20-й день лактации, а крольчат отсаживают от матки в возрасте 30—35 дней. Такая самка нуждается в усиленном питании. Ей дают больше корма и кормят не реже трех раз в день. Беременность у крольчихи продолжается в среднем 30 дней.

При обычных, неуплотненных окролах крольчат содержат под самкой до 45 дней. Питание молоком матери важно для правильного развития крольчат, оно повышает их устойчивость против заболеваний.

Самок и взрослых самцов надо содержать отдельно, в индивидуальных клетках, лучше во дворе. Молодняк после отсадки выращивают в клетках с сетчатым полом, размером $2 \times 1{,}5$ *м*, группами, в каждой клетке не больше 20 крольчат одного возраста.

В живом уголке многих школ и на каждой станции юных натуралистов содержат кроликов. Юннаты проводят с ними опыты. Они выясняют влияние света на развитие кроликов, на рост волос, испытывают различные корма, антибиотики и т. п.

На Всесоюзной выставке достижений народного хозяйства СССР в павильоне «Юные натуралисты» ежегодно демонстрируются достижения юных кролиководов.

Центральная станция юных натуралистов и опытников в Москве ежегодно проводит инструктивные совещания руководителей местных станций юных натуралистов, организует конкурсы юных кролиководов.

При проведении тех или иных опытов с кроликами юный натуралист должен обеспечить животным постоянный и внимательный уход и правильное содержание.

В школьных живых уголках и на станциях юннатов следует ставить такие опыты, которые помогали бы кролиководству. Вот примерный перечень вопросов, которые могут поставить себе юннаты:

как вырастить всех крольчат, если самка приносит их по 10—14 за окрол;

как влияет содержание кроликов в затемненных клетках на рост и цвет волосяного покрова и на развитие молодняка;

каков температурный режим в гнезде и как изменяются крольчата от первого дня их жизни до выхода из гнезда;

когда и как происходит у крольчат смена зубов и линька волосяного покрова;

какие из местных растений поедаются кроликами наиболее охотно, какие корма предпочитают кролики из отходов садоводства и овощеводства;

насколько полезны скрещивания различных пород; интересно изучить, как передаются по наследству качества родителей — сравнить крольчат с их родителями по окраске, весу, длине волос; как развиваются крольчата различной масти и пола, сколько пуха дают крольчата пуховой породы;

как влияет на развитие кроликов обильное кормление, а если ведется работа с пуховыми кроликами, то как влияет различное кормление на выход пуха (пух с них следует снимать не реже раза в два месяца и учитывать его вес отдельно для каждого кролика).

Полезно провести опыты, снижая долю концентратов в рационе кроликов и выращивая кроликов на бесконцентратных рационах.

Следует обязательно записывать в дневниках наблюдения за кроликами, результаты их взвешивания и измерения, как это делают научные работники.

Проведение всех этих опытов может иметь большое значение не только для кролиководства, но и для разрешения некоторых вопросов биологии.

■

ПТИЦЕВОДСТВО

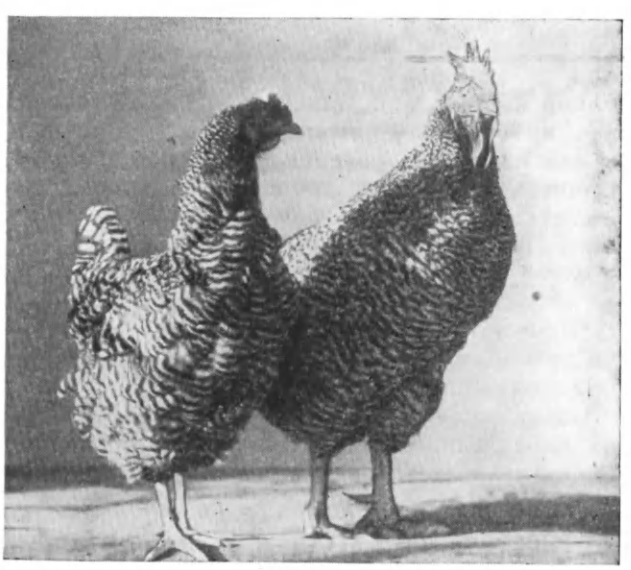
Домашняя птица дает нам вкусные и питательные продукты высокого качества — мясо и яйца, притом в короткий срок. Уже двухмесячных утят и цыплят забивают на мясо. Куры начинают нести яйца в возрасте 5—6 месяцев, годовой сбор яиц от хорошей несушки достигает 10—12 *кг*, это в пять-шесть раз больше ее собственного веса.

Яйцо содержит белки, жиры, более десяти разных витаминов и около двадцати минеральных веществ. Это единственный продукт, который мы получаем от животных в упаковке — скорлупе; в яйце здоровой птицы нет микроорганизмов, и оно при правильном хранении долго не портится. Из птичьего мяса и яиц можно приготовить очень много разнообразных вкусных блюд.

Кроме яиц и мяса, птица дает перо и пух.

Птицеводство — важная отрасль сельского хозяйства. В нашей стране много птицефабрик, птицеферм в колхозах и совхозах. Много птицы разводят колхозники, рабочие и служащие. Производство яиц и мяса птицы с каждым годом возрастает.

Основные домашние птицы — куры, индейки, утки, гуси, цесарки. Все они происходят от диких птиц, которые несколько тысяч лет тому назад был приручены и одомашнены человеком (см. стр. 223).



Куры породы полосатый плимутрок.

На протяжении тысячелетий люди отбирали для размножения более крупных и яйценоских птиц, так сложилось множество пород. В наше время на основе новых методов селекции выведены высокопродуктивные породы птицы. Куры яйценоских пород дают за год по 200—250 яиц и более (дикая курица несет лишь 9—15 яиц); птицы мясных пород весят в 5—6 раз больше, чем их дикие предки.

Породы кур разделяют на яйценоские, мясные и мясо-яичные, в зависимости от основной продукции, которую от них получают. Куры яйценоских пород, небольшие по весу, несут много яиц и затрачивают мало корма на каждый десяток яиц. Главные яйценоские породы в нашей стране — русская белая (см. цветную вклейку) и леггорн. Русская белая порода выведена в колхозах и совхозах скрещиванием местных кур с леггорнами (порода, выведенная из итальянских кур и широко распространенная во многих странах). Живой вес русских белых кур около 2 *кг*, а несут они в среднем 180—200 яиц, лучшие несушки—еще больше.

Куры чисто мясных пород несут мало яиц и потому для производства мяса невыгодны, ведь мясо дает молодняк, а получить много цыплят можно только при высокой яйценоскости кур. Поэтому мясные породы скрестили с яйценоскими, и получились мясо-яичные породы. Такие птицы соединяют хорошие мясные качества с достаточно высокой яйценоскостью. У нас немало продуктивных отечественных мясо-яичных пород кур: московские, юбилейные, первомайские, загорские, панцирevские и др. Эти куры несут в год по 200 и более яиц, а цыплята уже в возрасте 65—70 дней весят 1,3—1,5 *кг*. Московскую породную группу кур вывели птицеводы Братцевской птицефабрики вместе с учеными Тимирязевской сельскохозяйственной академии. У московских кур блестящее черное оперение, золотистые перья на шее, прямостоящий гребень и черные ноги (см. цветную вклейку).

В совхозах и колхозах разводят много птицы, завезенной в свое время из других стран и приспособленной к нашим климатическим условиям. Лучшие племенные куры породы леггорн дают по 200—220 яиц в год, а куры мясо-яичных пород — нью-гемпширы, суссексы, плимутроки и др.— обладают высокими мясными качествами. Мясо-яичных кур используют для производства мясных цыплят.

Породы гусей и индеек только мясные. У нас наиболее распространены холмогорские, крупные серые, шадринские, арзамасские и другие местные гуси, а индейки — северокавказские, белые и широкогрудые бронзовые (см. цветную вклейку).

Породы уток разделяются на яйценоские, мясо-яичные и мясные. Практическое значение имеют только мясные породы. Лучшие из них — пекинские, московские и украинские утки. Их 50-дневные утята уже весят больше 2 *кг*.

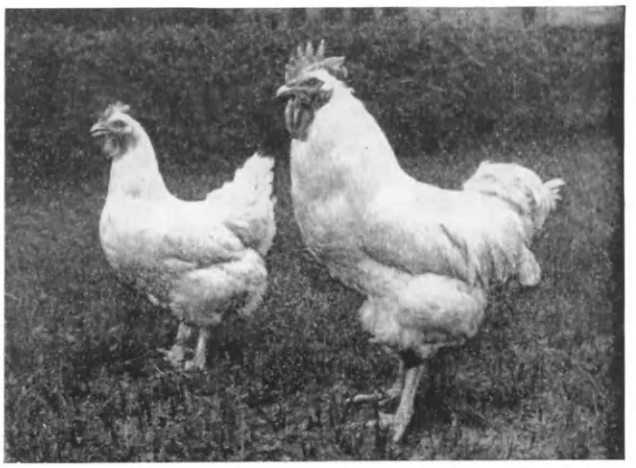
Породы птиц постоянно совершенствуют. Для этого на племя отбирают только самых продуктивных самок и самцов и получают от них потомство. Однако селекционная работа на этом не заканчивается. Выращенных в наилучших условиях несушек помещают в особый птичник, где учитывают яйценоскость и вес яиц каждой птицы, а затем сравнивают их продуктивность с продуктивностью родителей. Наиболее ценными племенными птицами считают тех, потомство которых не уступает им по яйценоскости или даже превосходит их. Потомство от выдающихся по качествам самцов выделяют в особые племенные группы, которые в каждой породе называют линиями. Это самая ценная птица, ее поголовье стараются увеличить. В племенных хозяйствах выведены яйценоские линии кур, дающих в среднем за год 220 и более яиц, и мясные линии кур — с высоким весом молодняка и отличным качеством мяса.

Наиболее продуктивна гибридная птица, которую получают от скрещивания двух-трех яйценоских или мясных линий. Хорошие гибридные куры, например, дают по 220—250 и больше крупных яиц, отличаются хорошим здоровьем и высокой жизнеспособностью; на каждый десяток яиц они затрачивают меньше кормов, чем чистопородные несушки.

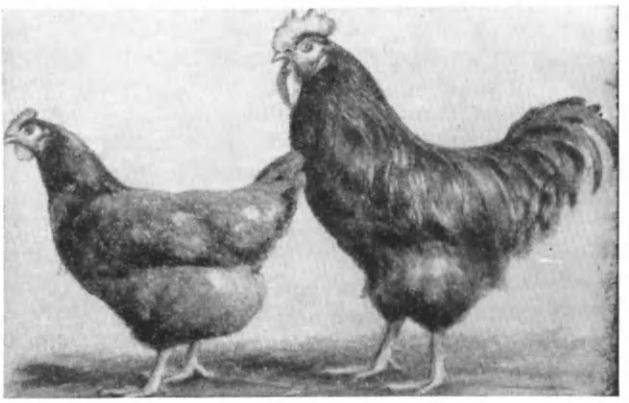
Для производства куриного мяса выводят линии кур тяжелых пород, отличающихся быстрым ростом, жизнеспособностью, хорошим развитием мышц и затрачивающих меньше корма на каждый килограмм живого веса.

Потомство птиц таких двух или четырех линий кур тяжелых пород дает гибридных мясных цыплят, которых называют бройлерами. Эти цыплята в возрасте 9—10 недель весят 1,5—1,8 *кг* и требуют на 25—30% меньше корма, чем обычные цыплята (см. цветную вклейку).

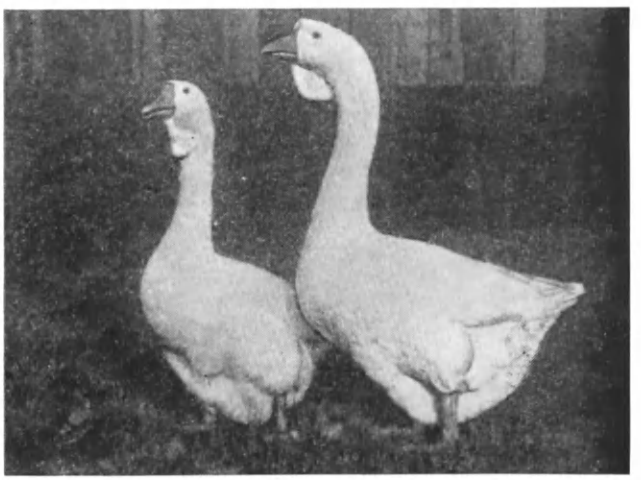
Всю эту сложную работу — совершенствование пород, выведение линий, поиски лучших сочетаний линий для получения гибридной птицы — ведут государственные племенные совхозы-



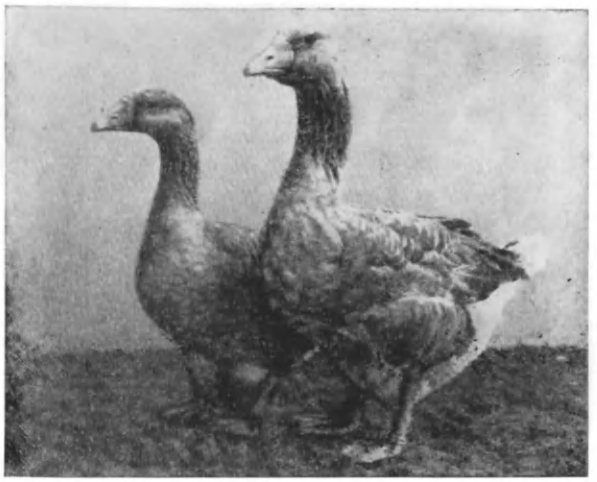
Куры породы белый плимутрок.



Куры породы родайланд.



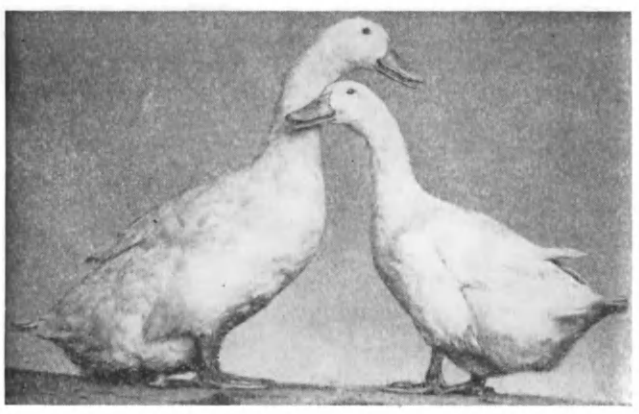
Гуси холмогорские.



Гуси серые крупные.

заводы и хозяйства научно-исследовательских институтов. Размножение птиц лучших линий и их скрещивание — задача других племенных совхозов, которые называются репродукторами. Они создают целые стада племенной птицы и передают ее птицеводческим хозяйствам, производящим пищевые яйца и мясо. Таким образом, во всех колхозах и совхозах увеличивается поголовье высокопродуктивной птицы, а значит, и растет производство яиц и птичьего мяса.

Повысить продуктивность и племенные качества птицы можно лишь при правильном кормлении ее. Быстро растущий молодняк и высокопродуктивные несушки нуждаются в очень питательных кормах: в белках, минеральных веществах и витаминах. Поэтому в рационы для птиц включают зерно (кукурузу, ячмень, овес и др.), в котором много углеводов,



Утки пекинской породы.

жмыхи и шроты — побочные продукты при производстве растительного масла из семян сои, подсолнечника и других масличных растений. В этих кормах очень много растительных белков. Еще больше белков, притом самого высокого качества, в мясо-костной и рыбной муке. Витаминными кормами служат дрожжи, мука из свежей травы, которую приготовляют в специальных сушилках, витаминные препараты. В рационы птицам добавляют мел или молотые ракушки, а также соль и другие минеральные корма. Зерно, жмых, шроты, ракушки размалывают и смешивают с другими кормами в разных пропорциях. Смесь кормов, полностью удовлетворяющую потребность птицы в питательных веществах, называют комбикормом. В нашей стране крупные механизированные комбикормовые заводы изготовляют корма для птиц разных видов и возраста.

Скармливают комбикорм в виде сухой рассыпчатой смеси или же спрессованный в маленькие гранулы, по весу и форме напоминающие зерно. На крупных фермах сухие корма раздают птице из механизированных кормушек длиной до 100 *м*, расположенных в несколько линий вдоль птичника. Корм поступает по брезентовой ленте или передвигается по подвижному дну кормушки-корытца. На кормление 10 тыс. птиц затрачивается несколько минут в день.

На небольших фермах и там, где выгодно кормить птиц картофелем, свеклой, зеленью, отходами рыбных промыслов и другими местными кормами, приготовляют из них в смеси с комбикормом влажные мешанки. Их раздают птице 2—3 раза в день в дополнение к сухому корму. Если птицу правильно кормить, она здорова, несет много яиц, из которых выводится крепкий молодняк.

Для повышения продуктивности птицы большое значение имеют также условия ее содержания. Под влиянием солнечного света, прогулок на свежем воздухе взрослая птица повышает яйценоскость, увеличивается выводимость молодняка из яиц, молодняк хорошо растет и развивается. Поэтому племенную птицу выпускают на выгулы не только в теплое время года, но и зимой, расчищая их от снега. Уткам и гусям зимой дают возможность выкупаться в проруби, а летом они постоянно на водоеме.

Зимой птице нужна толстая подстилка из торфа, резаной соломы и других материалов. Подстилка, уложенная толстым слоем, сама нагревается изнутри, птице на ней тепло. Кроме того, в ней развиваются микроорганизмы, образующие витамин B_{12}. Поедая частички под-

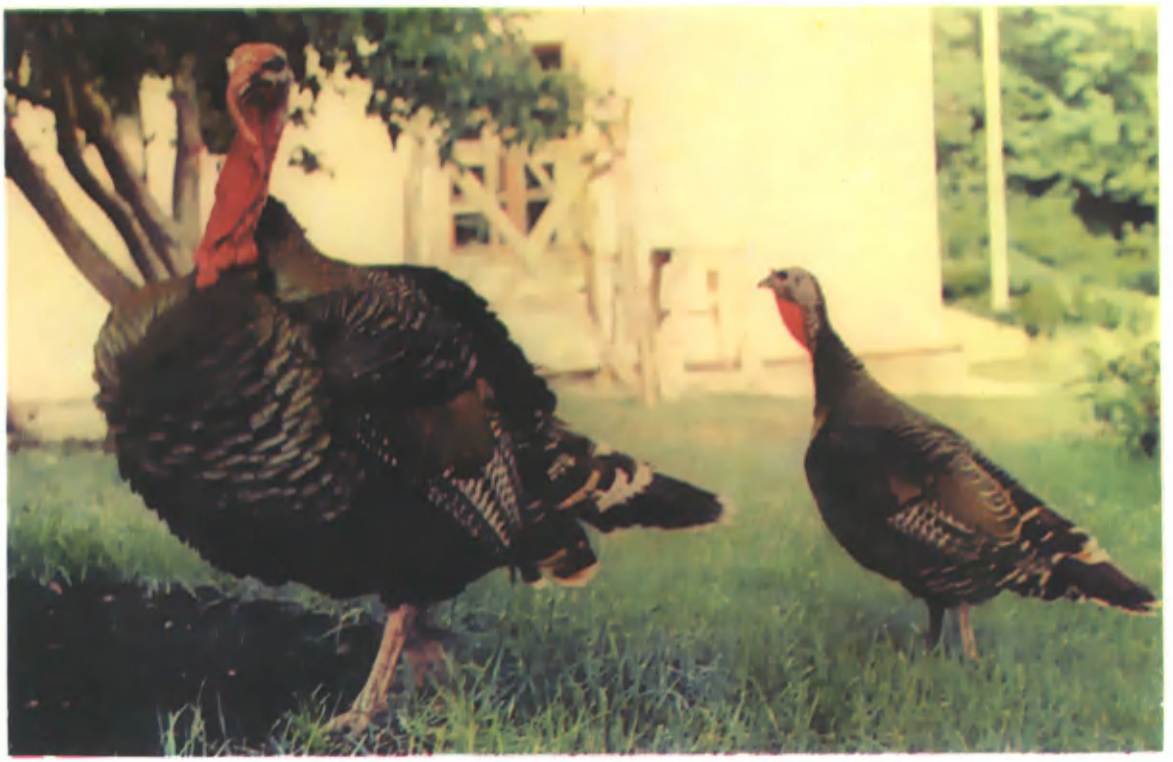
1

3

2

4

1. Московские куры.
2. Загорские куры.
3. Гибридная курица-несушка.
4. Русские белые куры.

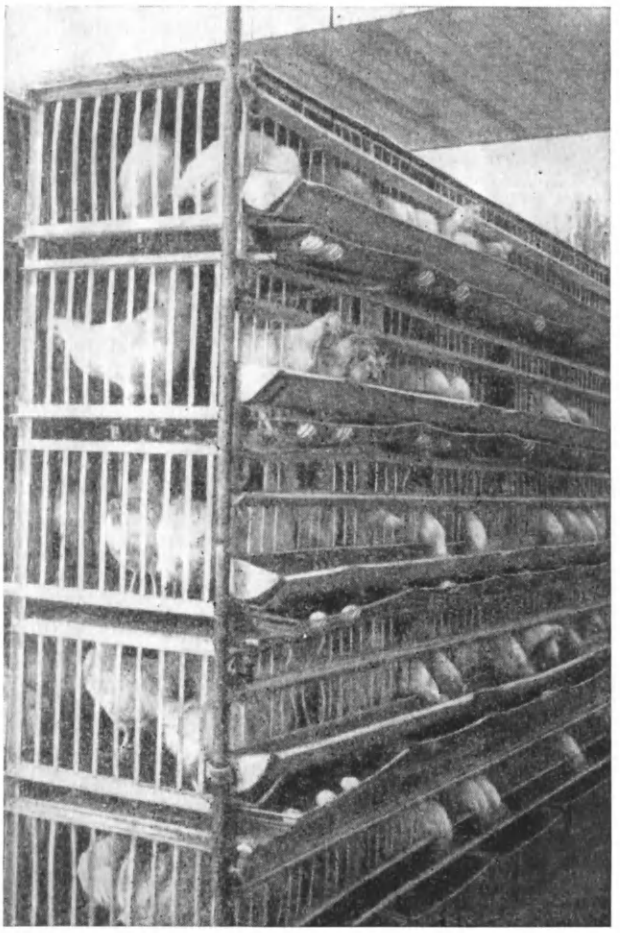


1

2

1. Индейки бронзовой породы.
2. Гибридный бройлер.
3. Куры породы нью-гемпшир.

3



Куры-несушки в многоярусных клетках.

стилки, обогащенные этим витамином, птица гораздо лучше развивается.

Племенной молодняк первые недели содержат в отапливаемых цыплятниках, а затем в легких домиках на зеленых выгулах. Это способствует хорошему развитию его продуктивных и племенных качеств.

Кур-несушек, от которых получают пищевые яйца, выгоднее всего содержать в многоярусных клетках. В механизированных птичниках их содержат на глубокой подстилке или на решетчатых полах из металлической сетки. Здесь почти все процессы автоматизированы — сбор яиц, раздача кормов и др.

Цыплят на мясо выращивают в цыплятниках без выгулов с суточного возраста до забоя или в многоярусных обогреваемых клетках.

При таком интенсивном содержании птицы полезное действие солнца заменяют кварцевыми лампами, излучающими ультрафиолетовые лучи, электрический свет удлиняет зимний день, мощные вентиляторы нагнетают в помещение свежий воздух, отопление поддерживает постоянную температуру. Интенсивные способы содержания птицы дают возможность получать яйца и мясо высокого качества круглый год, на небольшой площади размещать много птицы, тем самым давать продукцию при наименьших затратах труда и средств.

Для современного птицеводства, с его крупными птицефабриками и специализированными хозяйствами, нужны специалисты-зоотехники. И конечно, многие из вас, занимающихся сейчас в кружках юных натуралистов, выберут себе в дальнейшем эту интересную специальность.

■

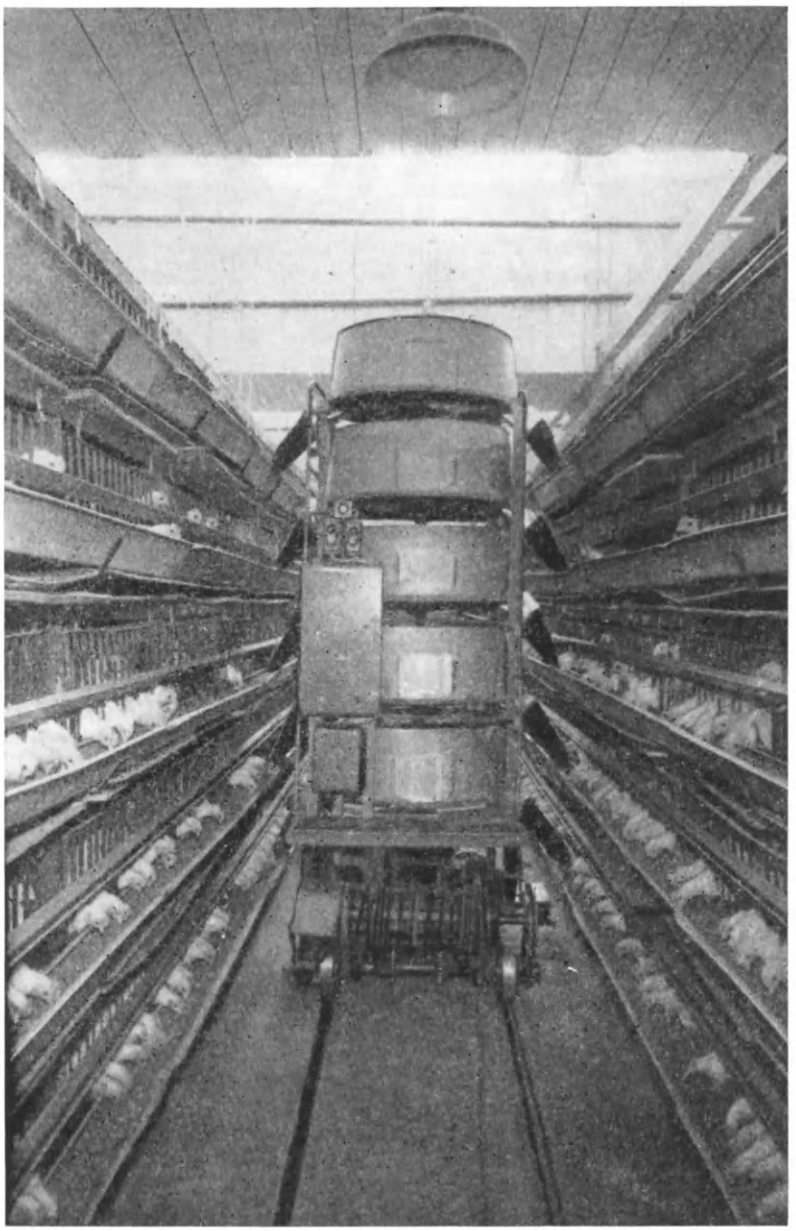
НА ПТИЦЕФАБРИКЕ

Для производства яиц и птичьего мяса построено много крупных птицефабрик. Они дают продукцию лучшего качества, и обходится она дешевле, чем в других хозяйствах.

Одна из наших крупнейших птицефабрик — Братцевская — расположена неподалеку от Москвы. Она ежегодно сдает в магазины столицы более 80 млн. диетических яиц. Все производство организовано как на промышленном предприятии, равномерно во все месяцы года. Здесь широко применяется механизация.

В цехе инкубации птицефабрики 8 инкубаторов. В них одновременно можно заложить 220 тыс. яиц. Инкубатор «Универсал» — крупный электрифицированный и автоматизированный прибор. Эта плотная деревянная камера высотой в 3 *м* занимает площадь около 11 *м*². Вентиляторы подают в инкубатор подогретый воздух. В инкубаторе поддерживается постоянная температура и влажность воздуха. Специальным механизмом яйца в инкубаторе в определенное время поворачиваются. Эти условия необходимы для правильного развития зародышей в яйцах.

На стенке инкубатора — щит управления с сигнальными лампочками разных цветов. По



В цехе откормки молодняка Братцевской птицефабрики раздача кормов механизирована.

этим лампочкам дежурный оператор следит за работой инкубатора. Но он только контролирует механизмы, которые сами автоматически поддерживают нужную температуру и влажность воздуха.

В инкубаторы птицефабрики круглый год через каждые 4 дня помещают сразу по нескольку тысяч яиц.

На 19-й день яйца перекладывают в выводной инкубатор. Температура и влажность воздуха в нем подходящие для последнего периода развития зародыша. На 21-й день выводятся цыплята. Обычно на птицефабриках цыплята выводятся из 80—85% заложенных в инкубаторы яиц. Это хороший показатель.

Как только цыплята обсохнут, их передают из инкубатора в цех выращивания, а в инкубаторы вновь закладывают свежие яйца.

Цыплят до месячного возраста содержат в зале, где температура воздуха 26—30°. Затем передают во второй зал. В каждом зале клетки, кормушки, поилки приспособлены для цыплят разных возрастных групп и поддерживается нужная для этого возраста определенная температура воздуха. Освободившиеся клетки моют, и в них помещают следующую партию цыплят.

Двухмесячных курочек поселяют в легких птичниках или содержат в особом цехе в клетках. Кормушки, поилки, освещение, температура воздуха соответствуют возрасту птицы. В четырехмесячном возрасте подросших курочек переводят в цех клеточных несушек. Он состоит из нескольких отдельных помещений, в которых содержат по 20—30 тыс. кур-несушек. А всего на птицефабрике более 400 тыс. клеточных несушек. Их содержат без петухов, и несут они неоплодотворенные яйца, пригодные в пищу, но не для выведения потомства.

Чтобы куры давали много яиц, их кормят питательными и разнообразными кормами: кукурузой, овсом, ячменем, размолотым зерном в смеси с отрубями, рыбной и мясо-костной мукой, размолотым сеном и мукой из морских ракушек. К смесям добавляют тертую морковь, вареный картофель, дрожжи, соль и обязательно рыбий жир, витаминные препараты.

Обычно куры больше всего яиц несут весной. На фабрике зоотехники создают для кур близ-

кий к весеннему режим питания, света и температуры воздуха.

Бушует ли за окнами вьюга, или шумят осенние дожди, куры несутся одинаково, и москвичи независимо от времени года получают ежедневно с Братцевской птицефабрики 200—300 тыс. свежих яиц.

При производстве яиц большое значение имеет продуктивность птицы. Чем выше яйценоскость, тем больше яиц получает птицефабрика, а труда и кормов на одно и то же количество продукции затрачивается меньше. Яйценоскость зависит не только от правильного кормления и содержания кур, но также от их наследственных способностей к высокой яйцекладке, которые повышаются племенной работой.

Братцевская птицефабрика имеет свои племенные фермы, на которых свыше 40 тыс. русских белых и московских кур и петухов. Пополняя свое стадо клеточных кур гибридными несушками, птицефабрика увеличивает производство яиц и снижает их себестоимость.

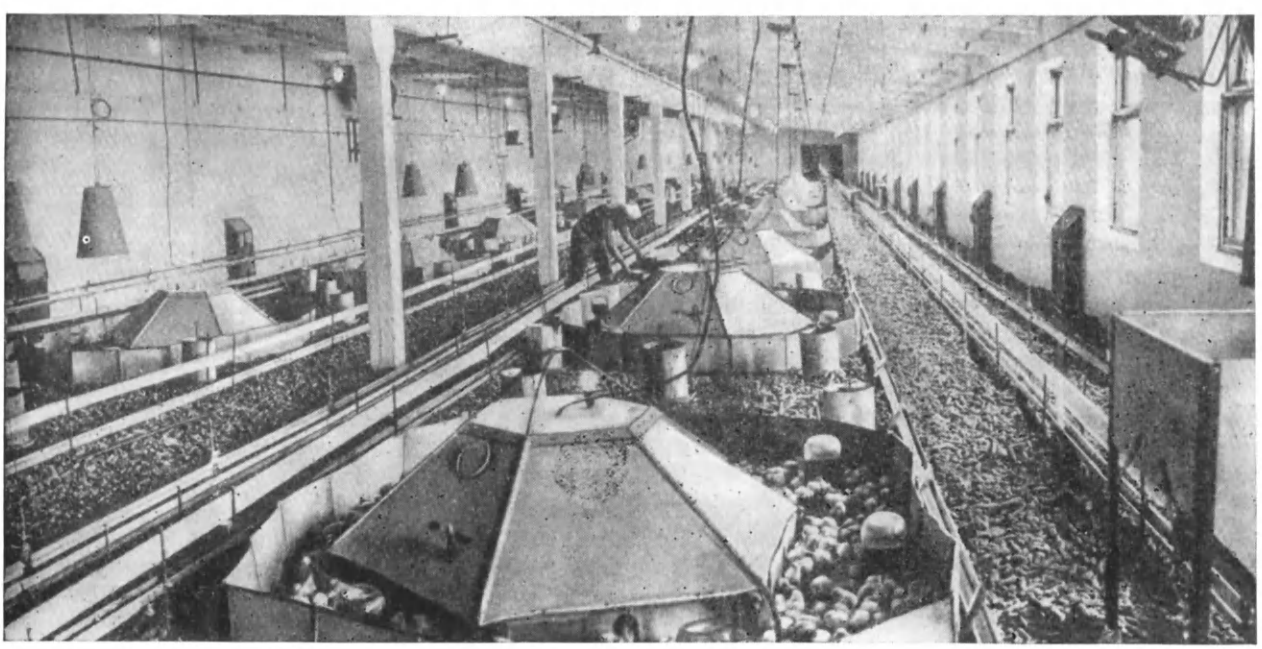
Для производства птичьего мяса в разных районах нашей страны строятся б р о й л е р н ы е фабрики. (О бройлерных цыплятах вы прочтете на стр. 267.) В украинском совхозе «Красный» бройлерная фабрика выпускает по 3 млн. мясных цыплят в год. В цехе инкубации десять инкубаторов, которые работают в течение круглого года.

В «Красном» бройлеров выращивают в 32 цыплятниках, в каждом 20 тыс. молодняка, а обслуживает его один опытный птицевод. В цыплятнике раздача кормов, регулирование искусственного освещения и другие работы автоматизированы. Это сокращает затрату труда на производство каждого килограмма мяса до 1—2 минут.

Цыплят содержат на подстилке из дробленых стержней кукурузных початков, резаной соломы, торфа и стружек. Подстилку постепенно досыпают, и слой ее достигает 15—25 *см*. Подстилку сменяют после того, как партия цыплят будет сдана на забой. Такая подстилка экономит труд птицеводов.

Во всем помещении цыплятника поддерживают температуру 20—24°. Наседок, обогревающих цыплят, заменяют электрогрелки в виде больших металлических зонтов с электронагревательными спиралями с внутренней стороны. Температура под грелкой в первые дни жизни цыплят 32—34°, затем постепенно она снижается.

Для освещения применяют вначале обычные белые электрические лампы, а потом красные лампы, свет которых меньше беспокоит откармливаемую птицу.



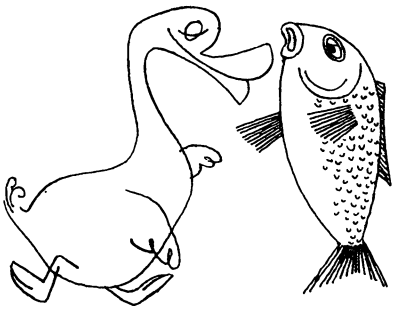
Так выглядит механизированный цыплятник — бройлер в совхозе «Красный» (Крым).

Кормят цыплят из автоматических кормушек сухим комбикормом. Так называют смесь молотых зерен кукурузы, ячменя, пшеницы, жмыхов, рыбной и мясо-костной муки, ракушек или гашеной извести с добавкой зеленой травяной муки, приготовленной в специальных сушилках. Для быстрого роста молодняка в рационы вводят витамины и рыбий жир.

■

Двойная польза

Известно, что утки очень прожорливы. Они почти непрерывно ныряют, опрокидываясь вниз головой,— только хвостики торчат из воды! И каждый раз в широком утином клюве добыча: водоросль, личинка или рыбешка. Не удивительно, что утки на пруду быстро растут и жиреют. Удивительно другое: из пруда, где плавают утки, добывают больше рыбы. Ответ на эту загадку прост. Роясь своими широкими носами в иле, утки, словно лопатами, разрыхляют дно пруда. А утиный помет — прекрасное удобрение. В таком пруду развивается масса микроскопических водорослей и размножаются мельчайшие водные животные — все это пища для рыб. Карп в таких прудах растет особенно быстро. Его-то утки не тронут — велик, «не по зубам». А мальков в такой пруд не выпустят.



Так совместная жизнь уток и рыб приносит пользу и тем и другим. А больше всего пользы получают люди.

КАК РАЗВОДЯТ РЫБУ

Берега нашей страны омывают 14 морей. У нас около 250 тыс. озер площадью более 20 млн. *га*, а общая протяженность рек около 3 млн. *км*. Кроме того, построено немало искусственных водохранилищ.

В этих многочисленных водоемах водится до 1000 различных видов рыб, из них около 250 промысловых. Около 50 млн. *ц* рыбы вылавливается у нас ежегодно. А добыча осетровых составляет 95% мирового улова этих ценных рыб.

Рыбы, как известно, очень плодовиты: они выметывают огромное количество икринок, самка сазана, например, 700—800 тыс. Если бы все икринки сохранились и из каждой выросла бы рыба весом в килограмм, то от одной самки можно бы было получать за год 7—8 тыс. *ц* рыбы. Однако в природе этого не случается. Большинство рыб мечет икринки в воду, где они приклеиваются к растениям, камням, гальке или просто плавают. Молоки самцы выметывают тоже в воду. Далеко не все икринки оплодотворяются ими. Кроме того, у икры и молоди много врагов — личинки водных жуков, клопов, лягушки, ужи, водоплавающая птица, хищные рыбы. Поэтому до взрослого состояния доживает лишь небольшое количество рыб. Даже в прудовых рыбоводных хозяйствах, где рыба разводится под контролем и охраной человека, достигает зрелости не более 50% ее.

Вот почему так важна большая работа, которую ведут специальные научные учреждения и рыбоводческие хозяйства, стремясь не только сохранить, но и умножить наши рыбные запасы. Ценные виды рыб искусственно разводят, акклиматизируют в водоемах, где их раньше не было, спасают молодь от истребления, запрещают лов рыбы во время ее размножения и т. д.

Начало искусственному разведению рыбы в России положил В. П. Врасский. В 1856 г. он разработал ценный метод искусственного оплодотворения икры. Этот метод получил название «сухого» или русского способа. Он и в наши дни широко используется во всем мире. Этот метод применяется ко всем ценным видам рыб.

Рыб-производителей, достигших половой зрелости, вылавливают из водоемов и пускают на время в садок. Перед взятием икры самку-икрянку осторожно вытирают полотенцем, счищая с нее слизь и грязь, затем легко поглаживают рукой по ее брюшку и отцеживают икру в чистый эмалированный таз. Таким же способом получают и молоки самцов. Зрелая икра и молоки вытекают свободно. В икру не должны

попасть ни вода, ни грязь, ни слизь. В один таз можно собрать икру от нескольких самок одного вида. Молоки от самцов отцеживают в таз с икрой. Перемешивают икру с молоками осторожно, гусиным или куриным пером. В это время происходит оплодотворение. После перемешивания икру несколько раз отмывают чистой водой для обесклеивания. Отмытую икру помещают в аппараты-инкубаторы рыбоводных заводов.

Выклюнувшихся из икры личинок пересаживают в пруды для выращивания, а затем в водоем.

В 1857 г. В. П. Врасский построил в с. Никольском б. Новгородской губернии первый в России рыбоводный завод. Он сыграл большую роль в развитии рыбоводства в нашей стране. Миллионы оплодотворенных икринок лососей и сигов развозили отсюда по водоемам страны. Так обогатились новыми видами рыб — сигом, рипусом, ряпушкой — озера Белоруссии, Карелии, Урала. Хорошо прижились эти рыбы в озере Севан в Армении, в озере Табицкури в Грузии. Таким методом в Баренцевом и Белом морях акклиматизирована дальневосточная горбуша, в Каспийском море — черноморская кефаль, в озере Балхаш — аральский шип и сибирский осетр. В Кубанском бассейне

Осеменение икры осетра.

Так получают зрелую икру у самки севрюги.

акклиматизированы белый амур, белый и пестрый толстолобики.

Сейчас в нашей стране работает более 50 рыбоводных заводов. На рыбных заводах собирают и оплодотворяют икру осетровых, лососевых, сиговых рыб. (Осетровые рыбы — осетр, севрюга, белуга, стерлядь — нерестятся весной, а лососевые и сиговые рыбы — осенью. Большинство из них живет в море, но для метания икры заходит в реки.) Выклюнувшихся после инкубации икры личинок выращивают в прудах и уже сеголетками (рыба сего лета) выпускают в реки, по которым они уходят в море. Когда рыба достигнет зрелого возраста, она обязательно вернется для икрометания в реку, в которую ее когда-то выпустили еще мальком или сеголетком.

Для разведения сазана, судака, леща построено 32 нерестово-выростных хозяйства и множество рыбоводных пунктов. Они разводят и выпускают в водоемы миллионы мальков и сеголетков. Весной в пруды этих хозяйств высаживают на нерест рыб-производителей, выловленных из реки. Они размножаются в прудах, а через 2—3 месяца подросших сеголетков выпускают в реки.

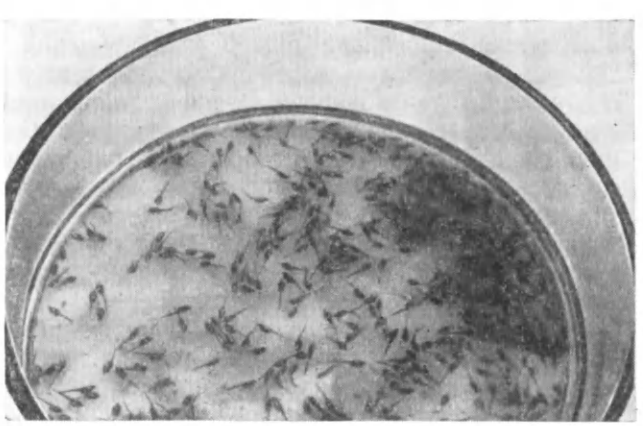
Во время весеннего половодья осетровые рыбы, судак идут для размножения в реку, а сазан, лещ по мелководным протокам и разливам к своим нерестилищам — в пойму с луговой растительностью. В половодье заливаются

Подготовка икры к инкубации.

большие площади нерестилищ. Хорошая теплая погода во время нереста способствует массовому выводу мальков. Когда вода спадает, сотни миллионов мальков скатывается вместе с ней в реки. В это время гибнет много мальков, главным образом их уничтожают хищные рыбы и птицы.

Огромное количество мальков не успевает скатиться в реку и остается во временных водоемах на пойме, которые образуются в углублениях и пониженных местах. Обычно такие водоемы в середине или к концу лета полностью высыхают и рыба гибнет.

Для спасения молоди рыб из временных водоемов между ними и рекой прорывают канавы и спускают по ним воду. Вместе с водой в реку скатывается и вся молодь.



Однодневные личинки осетра.

Там, где спустить воду невозможно, рыб приходится вылавливать мальковой волокушей или бреднем. Выловленную молодь перевозят в бочках и выпускают в реку.

Очень важно охранять рыбу во время ее размножения и молодь ценных видов рыб от хищнического лова. Правила рыболовства запрещают такой лов.

Большое значение в увеличении производства рыбы имеет прудовое рыбоводство. Это очень древняя отрасль хозяйства, возникшая еще во времена Киевской Руси.

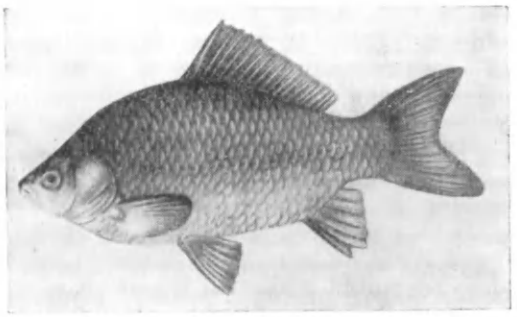
Первое прудовое хозяйство, в котором стали разводить карпа, было построено А. Т. Болотовым (см. стр. 370) в с. Богородицком б. Тульской губернии. Болотов по праву считается первым русским ученым-рыбоводом, он написал первые в России статьи и руководства по разведению рыбы в прудах.

За годы Советской власти в нашей стране создано более 150 государственных прудовых хозяйств, развивается прудовое рыбоводство в колхозах и совхозах. Оно постепенно превращается в высокоинтенсивную отрасль сельскохозяйственного производства. Ее главная задача — дать потребителю живую и свежую рыбу. Ведь рыба, добываемая в морях и океанах, как известно, до большинства городов и сел нашей страны совершает дальний путь, и довезти ее можно только в мороженом, консервированном или соленом виде.

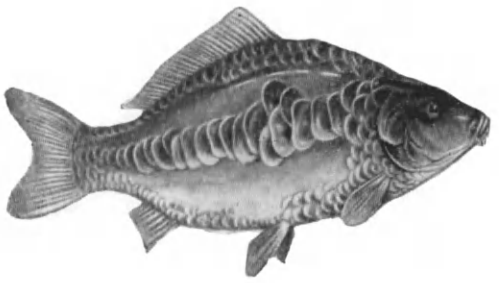
В колхозах и совхозах много прудов. Из них поят животных, поливают огороды и сады, здесь разводят водоплавающую птицу. В то же время в любом пруду можно выращивать рыбу. Кроме того, есть много неудобных земель — балки, овраги, болота,— которые можно превратить в пруды.

Пруд соорудить несложно. Под него отводят луговой или заболоченный пониженный участок. Если в пруду будут разводиться теплолюбивые рыбы — карп, белый амур, белый и пестрый толстолобик, язь, линь, карась,— в такую низинку пускают воду из реки или озера. Для разведения холодолюбивых рыб — форели, сига, лососей — пруды наполняются ключевой или чистой ручьевой водой. Загрязненная или болотная вода для пруда не годится. В пруду должны быть устройства для полного спуска воды и быстрого его наполнения.

Чаще всего пруды устраивают в поймах небольших рек, ручьев, балок, лощин, перегораживая их плотиной. В подошве плотины сооружают донный водоспуск, с помощью которого из прудов спускают всю воду. Уйти вверх по



Серебряный карась.



Зеркальный карп.

реке рыбе не дает верховина, т. е. решетка, установленная в вершине пруда.

К числу одомашненных прудовых рыб прежде всего надо отнести галицийского зеркального карпа. Предок карпа — дикий сазан бассейна Дуная. В отличие от сазана карп может жить в стоячих или слабопроточных, но хорошо прогреваемых водоемах. Растет он очень быстро. К концу первого года жизни он весит 30 *г*, а при обильном питании — 250 *г*, на второй год — 500—600 *г*, на третий — 2 *кг*. С гектара пруда можно получить 3—5 *ц* рыбы, а если ее хорошо кормить, то 15—20 *ц*.

Питается карп животными, обитающими на дне пруда: мотылем — личинками комаров-толкунцов, молодыми моллюсками, червями. Пищей ему служит отчасти и планктон — водоросли, мельчайшие рачки (дафнии, циклопы).

Планктоном питается другая ценная прудовая рыба — серебряный карась. В Саввинском опытном хозяйстве под Москвой из дикого серебряного карася вывели новую породу — прудового серебряного карася, который растет в 5 раз быстрее. На первом году жизни саввинский серебряный карась вырастает до 30 *г*, на втором году — до 300 *г*.

Кроме карпа и серебряного карася, в прудах можно разводить линя. Он любит мелководные заросшие водоемы. Мясо линя очень вкусное, но растет он медленно. Рыбоводы стараются исправить этот недостаток и вывести быстро растущего линя.

В последние годы в прудах стали разводить белого амура, питающегося высшими водными растениями, белого и пестрого толстолобиков, пищей для которых служат зеленые водоросли и мелкие водные животные.

Сейчас в колхозах и совхозах строятся рыбоводные фермы двух типов. В одних рыбу только выращивают, как говорят, нагуливают. Каждой весной в пруд пускают годовалых рыб — годовиков, их в прудах кормят, а осенью вылавливают. На других фермах есть рыбоводные питомники, в которых рыба развивается из икры до годовалого возраста.

Рыбу можно выращивать в пруду на естественном корме. Но тогда на гектаре пруда могут прокормиться 500 годовиков карпа, до 1500 годовиков серебряного карася, такое же количество амура и толстолобика. С этой площади можно будет получить под Москвой 5—7 *ц* рыбы. Если

Личинок выпускают в сетчатые садки.

Гибрид стерляди и осетра.

посадить в пруд больше годовиков, их надо подкармливать, и тогда с каждого гектара пруда можно получить по 15 *ц* и более рыбы.

Кормом карпу служит горький люпин, семена желтой акации, семена сорных растений, мучной смет, различные жмыхи, личинки шелкопряда. Лучше всего кормить рыбу смесью различных жмыхов, шротов и мучного смета или мучной пыли. Эту смесь замачивают в ящике и перемешивают до состояния густого теста. На 1 *кг* привеса карпа расходуется 3—4 *кг* такого корма.

Вы знаете, что почву удобряют. Оказывается, удобрять нужно и пруды. Минеральные удобрения — аммиачная селитра и суперфосфат — способствуют развитию планктона и донных животных, которыми питаются рыбы. Если пруд расположен на песчаной, глинистой или подзолистой почве, его следует удобрить перепревшим навозом.

В мае или июне по берегу пруда у кромки воды раскладывают кучи навоза по 300 *кг*. Волны размывают навоз, его питательные вещества попадают в пруд.

В прудах вместе с серебряным карасем и пестрым толстолобиком можно выращивать стерлядь и гибридов осетровых рыб (стерляди и белуги, стерляди и осетра).

От стерляди можно получить искусственным путем потомство.

Пруд надо держать чистым. Если мелководья зарастают, растительность скашивают камышекосилкой и удаляют ее из пруда.

Очень важно охранять рыбу от пернатых «браконьеров» — зимородков, уток-поганок, цапель, скопы, орлана-белохвоста. В теплые июньские дни подрастающие годовики карпа и карася стремятся на отмель за пищей. Здесь они попадают в клювы «браконьеров». Одна цапля способна съесть за день до 20 и более карпят.

Домашняя водоплавающая птица — гуси, утки — не только не вредны, а даже полезны в прудах. К тому же на каждом гектаре нагульного пруда можно вырастить до 250 уток и получить до 5 *ц* утиного мяса.

К сентябрю подготавливают садки для товарной рыбы и зимовальные пруды для сеголетков и производителей. Обычно при температуре 14° прудовые рыбы перестают расти интенсивно, а при 10° уже не растут и их нет смысла держать в нагульном пруду. С середины сентября в этих прудах начинают спускать воду и приступают к вылову рыбы. ■

Искусственные червяки

Не только звероводы, но и рыбоводы озабочены заготовкой кормов для своих питомцев. Корм нужен самый изысканный: мальки любят лакомиться крохотными водными беспозвоночными. К тому же корм должен быть комбинированным. Питаясь, например, одними дафниями, мальки худеют, плохо растут. Правда, есть искусственные питательные смеси, в которых содержится все необходимое для подрастающих рыб. Но такие смеси в воде быстро расплываются, загрязняют воду, вызывают даже загнивание водоемов.

Ученые-рыбоводы одного из астраханских институтов решили кормить мальков... каспийской килькой. Правда, для мальков килька — почти кит, поэтому из килек стали делать фарш, пропуская их через мясорубку (с добавлением муки). Мальки охотно глотали таких искусственных червяков. Еще бы! Если бы рыбешки могли сделать химический анализ своего нового корма, то они узнали бы, что в нем есть все необходимые белки, жиры и витамины, есть кальций, фосфор и железо. Червяки из килек не загрязняют бассейны.

В ЗВЕРОСОВХОЗЕ

Диких зверей в неволе мы привыкли видеть только в зоопарках. Но диких пушных зверей разводят и на звероферме в колхозах и в специальных звероводческих совхозах. Правда, этих зверей уже не назовешь дикими: они не боятся людей, их берут в руки. По внешнему виду зверьки, живущие на звероферме, почти не отличаются от своих диких предков, только их шкурки окрашены более разнообразно.

В Советском Союзе организованы крупные совхозы, в каждом из которых выращивают тысячи пушных зверей. Звероводческие хозяйства есть на севере (Кольский зверосовхоз под Мурманском), на юге (Бакурианский — в Грузии, Кироваканский — в Армении), в средней полосе (под Москвой три зверосовхоза). Много звероводческих хозяйств в прибалтийских республиках и на Дальнем Востоке — в Приморье, где много дешевой рыбы и рыбных отходов, которыми кормят зверей.

В каждом зверосовхозе содержат всего 3—4 вида зверей, редко встречающихся на воле, шкурки которых особенно ценятся. Это серебристо-черные лисицы, голубые песцы, норки разных расцветок, соболи, нутрии.

Шкурки серебристо-черных лисиц иногда неправильно называют чернобурками. Черно-бурые лисицы хотя и редко, но попадаются на воле в северных и восточных районах нашей страны. Но их шкурки с буроватой окраской не так красивы, как иссиня-черные, с блестящим «серебром» шкурки серебристо-черных лисиц. На воле эти лисицы встречаются только в Канаде, у нас же десятки поколений их выведены в клетках.

Мех песцов, обитающих на воле, зимой обыкновенно белый, а летом серовато-бурый. Очень редко встречаются на воле песцы, у которых и зимой и летом мех одинаковой окраски. В звероводческих хозяйствах выращивают тысячи таких песцов, причем шкурки у них серо-голубого цвета.

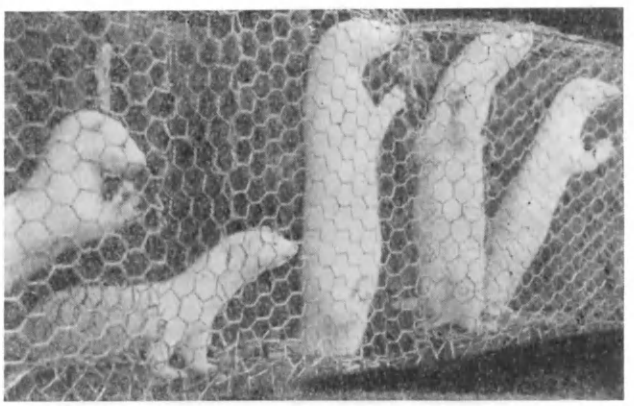
Норки, выращиваемые в наших совхозах, крупнее живущих на воле, и мех у них лучше. Дикая норка имеет коричневую окраску, а у нас разводят почти совсем черных, голубых, белых, палевых и др.

Мех соболей — один из лучших по качеству и красоте. Соболиные шкурки ценятся очень высоко. Есть соболи крупные и мелкие. На воле трудно найти такого соболя, шкурка которого обладала бы всеми желательными качествами — густым пушистым мехом красивой окраски. Такие шкурки можно получить лишь от соболей, разводимых в клетках.

Нутрия — это большая водяная крыса. На ее шкурке мягкий, густой, шелковистый пух покрыт некрасивым жестким волосом. При выделке этот жесткий волос удаляют, и мех становится похожим на цигейку или выдру, но он красивее, мягче и легче цигейки. Иногда выделанные шкурки нутрий называют «обезьяньим мехом». Кроме обычных нутрий с коричневым мехом, у нас разводятся золотистые, палевые и белые нутрии.

На своей родине, в Южной Америке, нутрии живут около незамерзающих водоемов,

Серебристо-черная лисица.



Белые норки.

богатых водной растительностью. Когда нутрий завезли в СССР, часть из них выпустили на волю в Закавказье. Но даже там в иные зимы водоемы замерзают, и тогда нутрии гибнут от голода. Поэтому их выгоднее разводить в звероводческих хозяйствах, а не на воле. В клетках нутрий можно выращивать и в северных районах, где бывают значительные морозы.

Промышленное звероводство существует в нашей стране немногим больше 30 лет, но оно достигло уже больших успехов. По количеству молодняка, выращиваемого от каждой самки, СССР занимает первое место в мире. Стоимость шкурок зверей, разводимых в клетках, превышает стоимость всей пушнины, которую дает в нашей стране охотничий промысел.

Сначала звероводы считали, что выращивать зверей надо в условиях близких к естественным. Клетки делали большие, площадью в сотню и более квадратных метров. В клетках зеленела трава, росли кусты. Для соболей сооружали высокие вольеры с деревьями, чтобы подвижные зверьки могли лазать по стволам. Их домики делали в виде дупла, прикрепленного к дереву. Но обширные клетки, высокие вольеры стоили очень дорого. Кроме того, в них трудно было соблюдать чистоту, и звери часто болели. Наблюдать за поведением зверей также было почти невозможно, не говоря уже о том, чтобы поймать их. От больших клеток пришлось отказаться. Теперь строят маленькие клетки — 2—3 $м^2$ для лисиц и песцов, меньше 1 $м^2$ для соболей и норок. Пол в клетках сетчатый. Все нечистоты проваливаются через ячейки металлической сетки на землю и легко убираются. У зверей, живущих в таких клетках, реже бывают глистные и заразные заболевания.

Соболь.

Клетки для разных зверей устроены неодинаково. Лисицы и песцы живут в прямоугольных сетчатых клетках, на высоких ножках. Это клетки для основного стада, т. е. для взрослых зверей, от которых получают молодняк. К открытой сетчатой клетке пристраивают деревянный домик, в нем зверек может укрыться от непогоды.

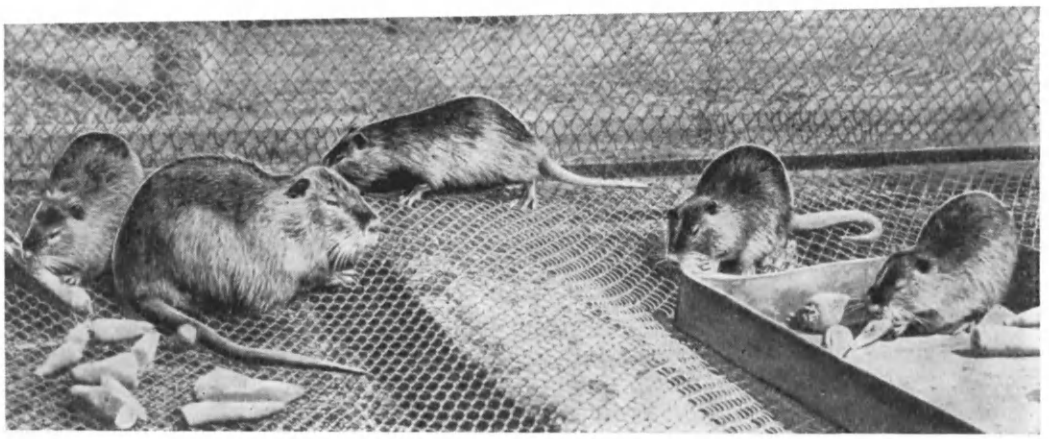
В этом же домике самка приносит и выращивает щенят.

Детеныши у лисиц появляются в марте—апреле, когда еще холодно. Поэтому в лисий домик вставляют утепленное гнездо, чтобы беспомощные, слабоопушенные лисята не замерзли. Когда становится тепло, а щенки подрастут, гнездо из домика убирают. Песцы щенятся позже, и для них теплое гнездо не нужно.

В стороне от этих клеток расположены длинные навесы, называемые в звероводческих хозяйствах шедами, под ними установлены небольшие клетки. Здесь выращивают молодняк, предназначенный к забою. Под крышу клетки поставлены для того, чтобы мех животных не выгорал на солнце и не портился от дождя. Сейчас и взрослых зверей начинают переводить на содержание в шедах, где удобнее работать звероводам и легче вводить механизацию — автоматическое поение, доставку корма при помощи подвесных дорог и т. п.

Клетки норок и соболей всегда стоят в шедах. Эти звери подвержены солнечным ударам, а норки к тому же — и простуде. Все клетки для соболей и норок также имеют деревянные домики, в которые на время выращивания молодняка кладут теплую подстилку — сено, мягкую солому и т. п. Клетки, в которых живут взрослые звери и молодняк, часто делают одинаковыми, для молодняка иногда поменьше.

Взрослые звери сидят в клетке по одному, а молодняк — чаще по двое. Среди молодняка встречаются активные звери: при раздаче корма они могут съесть не только свою, но и чужую порцию. Для пугливых зверьков корма почти не остается. Если пугливых и активных зверей держать вместе, то один будет голодать и плохо расти, а другой — объедаться и страдать от расстройства пищеварения. Как у голодного,



Нутрии.

так и у перекормленного, ожиревшего зверя мех становится хуже. Поэтому рабочие внимательно следят за поведением животных и в случае необходимости пересаживают их из клетки в клетку, подбирая в пару зверей со сходным характером.

Для нутрий приходится делать клетки с водоемами. Если лишить этих любителей воды летнего купания, качество опушения у них ухудшается. Ведь, выкупавшись, нутрия долго занимается туалетом: расчесывает передними лапками волос и растирает кожу — это улучшает рост меха.

В каждом хозяйстве, где разводят зверей, должна быть специальная кормовая кухня. В зверосовхозе содержится несколько десятков тысяч зверей, и ежедневно приходится готовить до 20—25 *т* корма, чтобы накормить всех досыта.

Рационы различны в зависимости от вида зверей, их возраста и времени года. Для всех зверей, кроме нутрий, рационы больше чем наполовину состоят из мясных или рыбных кормов. Грызуны-нутрии питаются главным образом растительными кормами. Зверей кормят отходами мясных и рыбных комбинатов, мелкой рыбой, отходами шелководства — куколками тутового шелкопряда, с которых снята шелковая нить. В небольшом количестве зверям скармливают конское мясо.

Мясо звери поедают наиболее охотно, но им нужны и растительные корма. Когда лисица, песец, норка или другой зверь, живущий на воле, ловит и съедает мышь, он поглощает и растительные остатки, которые были в мышином желудке. Нередко звери сами выкапывают различные корешки, поедают ягоды, орехи и т. п. Жители южных районов знают, что волки и лисицы ходят на бахчи и едят арбузы, выбирая самые спелые и сладкие. Кроме того, растительные корма дешевле, и, если ими заменять часть мяса, расходы по выращиванию зверей сократятся. На зверофермах все продукты рациона зверей измельчают и тщательно перемешивают.

Для этого есть много машин, но самая удобная из них — кормокомбайн. Он измельчает мясо с костями, рыбу, овощи, перемешивает корма в большой фаршемешалке, а затем еще раз перемалывает все в мясорубке.

Зоотехники внимательно следят за аппетитом зверей, за их здоровьем.

Новорожденные детеныши хищных зверей совершенно беспомощны. Они слепые, без зубов и первые 3—4 недели питаются только молоком матери.

Подросших детенышей подкармливают. Сначала им дают полужидкий корм, а потом постепенно делают его все более густым. Пока щенки сидят вместе, приходится следить, чтобы каждый получил свою порцию и сильные не обижали слабых.

У нутрий детеныши родятся опушенными, с открытыми глазами и прорезавшимися зубами. Уже через несколько часов после рождения они могут плавать, а через 2—3 дня начинают пробовать корм матери. Тем не менее и они первые 3—4 недели питаются в основном молоком матери.

В возрасте 45—50 дней всех щенят отделяют от матерей: они уже не нуждаются в молоке, но беспокоят мать.

Родившийся весной молодняк к осени уже становится взрослым. Чтобы шкурка была хорошей, осенью зверей прочесывают и удаляют линяющий летний волос. Чтобы шкурка при-

обрела блеск, зверям в это время дают жмых, льняное семя и т. п.

Осенью в звероводческих хозяйствах комплектуют, пополняют стадо. Предварительно зверей бонитируют, т. е. оценивают качество их опушения, оставляют лучших на племя, а остальных забивают на шкурки.

Забой молодняка в зверосовхозах начинается в начале зимы (ноябрь—декабрь). Тюки и ящики с пушниной, оцениваемой в сотни тысяч рублей, направляются на пушные базы. Отсюда меха поступают на фабрики, где из шкурок делают воротники, шапки и меховую одежду. Много нашей пушнины идет и на экспорт. ■

СОБАКИ

Собака — первое животное, одомашненное человеком. Ее предки — волк и шакал. Человек приручил предков домашних собак примерно 12 тыс. лет назад. Произошло это, очевидно, во многих местах земного шара.

Вначале человек употреблял мясо собаки в пищу. Прирученная собака предупреждала человека лаем о приближении к его жилью диких зверей и чужих людей. Так она стала сторожем. Затем человек начал использовать собаку на охоте. Она помогала ему преследовать и задерживать диких животных.

Так в далекие времена зародились две основные группы домашних собак — караульно-сторожевые и охотничьи. Когда был одомашнен мелкий и крупный рогатый скот, появились пастушьи собаки, они охраняли стадо и помогали его пасти. В некоторых северных районах, где собака была единственным домашним животным, ее начали использовать как тягловую силу — возникло ездовое собаководство.

Все разнообразные породы собак ведут свое начало от общих предков — волка и шакала: *1* — сенбернар; *2* — тойтерьер.

С древних времен собак использовали в военных целях: вначале для охраны крепостей, потом собаку приучили защищать в бою своего хозяина-воина. Она бросалась на противника и его лошадь. Сохранились сведения о том, что в древности существовала порода ассирийских догов — сильных и выносливых боевых собак. Древние римляне надевали на боевых собак броню. Впоследствии собак стали использовать для связи и в помощь санитарам. Собака Петра I, например, была с ним во всех походах и боях. Она носила приказы Петра военачальникам, а от них — донесения.

В разных районах земного шара человек создавал все новые и новые породы собак. В наше время на Земле насчитывается свыше 300 пород. По внешнему виду собаки многих пород уже мало похожи на своих древних предков, да и между породами иногда очень мало сходства. Сенбернар, например, весит 70 *кг*, его высота достигает 100 *см*. А тойтерьер весит меньше килограмма и умещается на ладони.

Большинство домашних животных люди разводят, чтобы получить шерсть, мясо, молоко. В собаке же человеку важны ее охотничий, сторожевой и другие рефлексы, ее обоняние, зрение, слух. Кроме того, собака, как ни одно другое домашнее животное, привязана к человеку. «Собака — друг человека»,— недаром говорит пословица.

Породы собак делятся на три основные группы — охотничьи, служебные и декоративные. Каждая из этих групп подразделяется на подгруппы.

ОХОТНИЧЬИ СОБАКИ

Русские гончие.

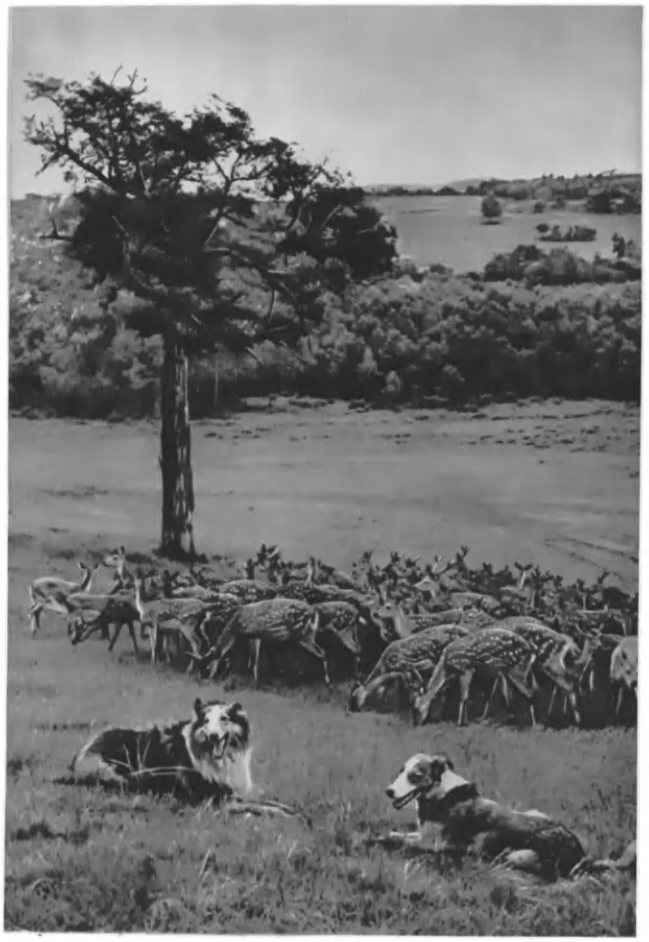
Пойнтер.

Крапчатый (английский) сеттер.

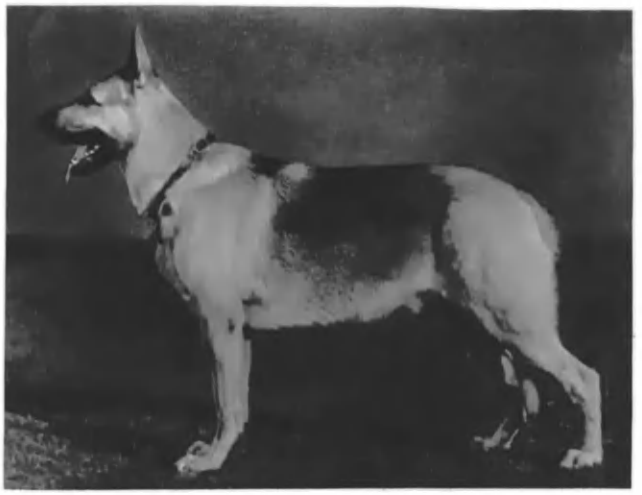
Западносибирская лайка.

Спаниель.

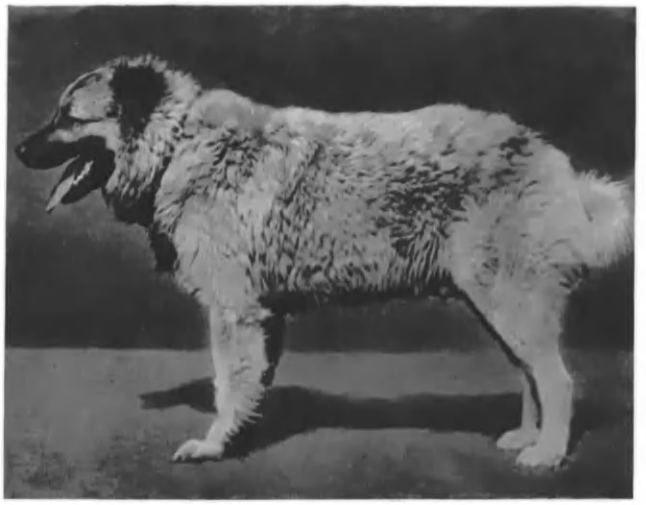
Такса.



Шотландские овчарки (колли).



Восточноевропейская овчарка.



Кавказская овчарка.

Доберман-пинчер.

Южнорусская овчарка.

Охотничьи собаки — это лайки, борзые, гончие, норные, легавые и спаниели. Различные породы охотничьих собак формировались в разных местных условиях, и предназначались они для охоты за дикими животными с разными повадками. Так, в лесной зоне были выведены лайки и гончие собаки. А в степях и полупустынях — быстроногие борзые.

Лаек в СССР четыре породы — карело-финская, русско-европейская, западносибирская и восточносибирская. Они используются для охоты на соболя, куницу, колонка, белку, медведя, лося и других зверей, а также на глухаря, тетерева, рябчика. Найдя зверя или птицу, лайка облаивает их и задерживает на месте до прихода охотника.

Из борзых у нас разводят среднеазиатскую (тазы), киргизскую (тайгана), русскую степную, русскую псовую и хортую. Борзые незаменимы для охоты в степях. Стройные, высоконогие, они бегут с огромной скоростью, молча догоняют и самостоятельно ловят зайцев, лисиц, волков и мелких антилоп.

В лесной зоне охотятся с гончими на лисиц и зайцев. Собаки, лая, преследуют зверя по следу. Охотник, ориентируясь на голос собаки, подкарауливает зверя и стреляет в него. В СССР разводят три породы гончих — русскую, русскую пегую и эстонскую.

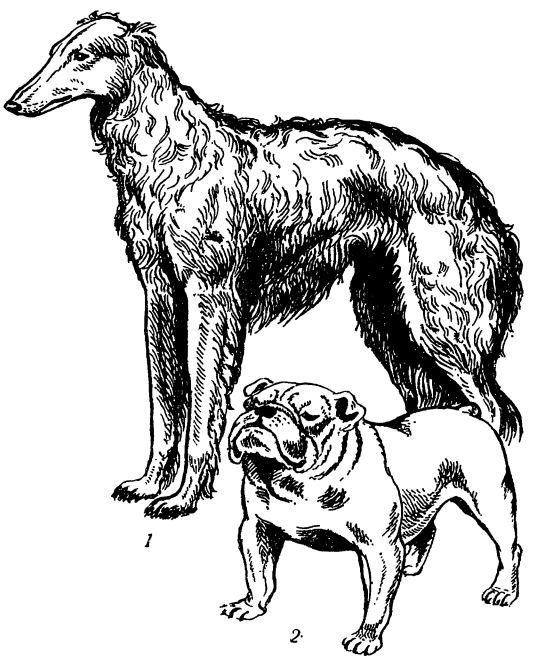
Лисиц и барсуков выгоняют из нор под выстрел охотника маленькие, но сильные и стремительные норные собаки: фокстерьеры и коротконогие с длинным туловищем таксы. Фокстерьеры подразделяются на жесткошерстных и гладкошерстных, таксы — на коротко-, жестко- и длинношерстных.

Предки современных легавых, почуяв птицу, подкрадывались к ней и ложились рядом. Отсюда и произошло название «легавая». Охотник осторожно подходил и накрывал сетью место перед затаившейся собакой. С появлением дробового ружья требования к собаке изменились. Теперь она уже не ложится возле затаившейся на земле птицы, а замирает возле нее в характерной позе — стойке. После команды собака делает движение вперед, птица взлетает, а охотник стреляет ее на лету. В СССР разводится несколько пород легавых: пойнтер; ирландский (красный), английский (крапчатый) и шотландский (черноподпалый) сеттеры; короткошерстная и жесткошерстная немецкие легавые.

Спаниели спугивают птицу, а затем, после выстрела охотника, находят и приносят убитую или раненую птицу.

Большая группа домашних собак — служебные. Эти собаки отличаются крупным ростом, крепким сложением и большой выносливостью. У них хорошее чутье, и они легко поддаются дрессировке. По характеру служебные собаки злобны и недоверчивы. Используются они для перевозок, охраны, пастьбы скота, несут различную службу в армии и т. д. Пород служебных собак очень много. Чаще всего это различные породы овчарок. Самая распространенная в нашей стране служебная собака — восточноевропейская овчарка. К служебным собакам относятся также доберман-пинчеры, эрдельтерьеры, боксеры, доги, сенбернары.

В районах Крайнего Севера с давних времен широко распространено ездовое собаководство. Оно не потеряло своего значения и сейчас, несмотря на развитие моторного транспорта и авиации. Собачья упряжка там — один из основных видов транспорта. Собаки перевозят грузы, почту, пассажиров. Упряжка в 10—12 собак северо-восточной породы везет нарту с грузом в 400—500 *кг* со скоростью около 7—10 *км/час*. Собачья упряжка проходит за сутки с грузом без дороги в любом направлении 70—80 *км*, а налегке — 150 и даже 200 *км*. В СССР сейчас бо-



Собаки разных пород непохожи друг на друга: *1* — русская псовая борзая; *2* — английский бульдог.

Северо-восточные ездовые собаки.

лее 50 тыс. ездовых собак. Ездовое собаководство развито также в Гренландии, на Аляске и в северных районах Канады.

Большую пользу человеку приносят пастушьи овчарки. Среди них наиболее распространены кавказская, среднеазиатская, монгольская и шотландская (колли), а также небольшие пули и пуми из Закарпатья. Овчарки охраняют стада от волков и других хищников, а также пасут животных, не давая им разбегаться, разыскивают и подгоняют отставших от стада, находят укрывшихся с новорожденными детенышами маток. Особенно важны пастушьи собаки в овцеводстве. Овчарки используются не только для охраны и пастьбы скота, но и в караульной, сторожевой и других службах.

В тундре при пастьбе северных оленей овчарок заменяет ненецкая оленегонная лайка.

Много пользы служебные собаки приносят сейчас и в военном деле, несмотря на огромное развитие военной техники.

На фронтах Великой Отечественной войны упряжки ездово-санитарных собак специальных подразделений Советской Армии вывезли под огнем противника с поля боя более 600 тыс. тяжелораненых. Они действовали там, где нельзя было использовать ни лошадей, ни машин: доставляли боеприпасы, донесения, помогали прокладывать телефонный кабель. Младший сержант Полянских — вожатый упряжки, состоящей из 3 собак — Товарища, Жучки и Моряка, — прошел со своими четвероногими помощниками боевой путь от Дона до Праги, вывез 726 раненых и доставил в боевые порядки 29 *т* боеприпасов. Служебная собака Джек за время войны перенесла 2932 боевых донесения. Она неоднократно переплывала большие реки, например Днепр, три раза была ранена.

Более 4 млн. мин было обезврежено с помощью собак-миноискателей. Пользуясь своим высокоразвитым чутьем, собаки обнаруживали мины, зарытые в землю на большую глубину, даже спустя несколько лет после окончания войны. И делали они это более точно, чем это можно сделать, пользуясь различными техническими средствами. Многие тысячи жизней наших бойцов и мирных жителей спасли миноискательные собаки.

А кто не знает служебных собак — верных помощников наших доблестных пограничников? Имена многих собак стали знамениты, как, например, Индус и Джульбарс. Работа пограничной и розыскной собаки очень трудна и требует тщательной и сложной дрессировки. Сидя со своим вожатым в «секрете», пограничная собака не лает, иначе она обнаружит «секрет», а молча натягивая поводок или беря своего вожатого за шинель, оповещает о приближении постороннего. По запаху оставленного следа или предмета собака обнаруживает путь ушедшего нарушителя и, не сбиваясь, идет по следу в разнообразных условиях, находит все спрятан-

ные им по дороге вещи и задерживает его, часто вступая с ним в борьбу. Розыскная собака по запаху опознает среди многих других людей уже переодевшегося нарушителя, по следу которого она шла.

Из многочисленных декоративных пород собак наиболее распространены той-терьеры, карликовые пинчеры, болонки, разные породы терьеров, пекинские собачки и др.

Собаки служат науке. Замечательный русский ученый И. П. Павлов на собаках изучал высшую нервную деятельность животных. Собаки были первыми живыми существами в космическом пространстве. Они неоднократно поднимались в ракетах на большую высоту, а маленькая собачка Лайка приобрела мировую известность: на втором искусственном спутнике Земли она поднялась на высоту 1700 *км*.

Постоянно и верно собака служит человеку. В Париже поставлен памятник сенбернару Барри, спасшему 39 человек, заблудившихся во время снежных бурь в Альпах. На далекой Аляске стоит памятник вожаку упряжки Бальду, который доставил вовремя лечебную сыворотку и спас много детских жизней. В Берлине в Тиргартене есть памятник собаке — проводнику слепых. Под Ленинградом в научном городке Колтуши стоит памятник собаке, на постаменте которого высечены слова академика И. П. Павлова: «Собака, помощник и друг человека с доисторических времен, приносится в жертву науке, но наше достоинство обязывает нас, чтобы это происходило непременно и всегда без ненужного мучительства».

Собаководство — это широко развитая отрасль животноводства. Она имеет немалое хозяйственное значение. Наряду со взрослыми, охотниками и любителями собак, тысячи юных собаководов с увлечением растят, воспитывают и дрессируют своих четвероногих питомцев. Во многих Дворцах и Домах пионеров и школьников есть клубы и кружки юных собаководов.

Собака, как и каждое животное, имеет свои особенности, которые надо знать всем юным собаководам.

Количество щенков у собак разных пород различно: у более крупных пород — от 6 до 12 щенков, у мелких — 3 — 4. Они рождаются слепыми, глухими и без зубов. На 5—8-й день щенки начинают слышать, на 9—14-й день — видеть; молочные зубы у них появляются на 25—30-й день. Молоком матери щенки питаются 30—40 дней, а затем начинают есть все. Основной корм для собак — мясо, рыба, крупа, хлеб, овощи. Корм приготовляют в виде полугустой похлебки из крупы, мяса и овощей. Похлебка должна быть остужена до 30°. Всем собакам надо обязательно давать цельные или дробленые кости.

В СССР племенным собаководством руководят общества охотников и клубы служебного собаководства ДОСААФ. Они ведут большую работу по улучшению пород собак, проводят их испытания и выставки, организуют специальные испытательные и учебно-тренировочные станции и учебно-дрессировочные площадки.

Перед зданием Института физиологии им. И. П. Павлова в Колтушах (около Ленинграда) установлен памятник собаке.

ОХОТА И ОХОТНИЧЬЕ ХОЗЯЙСТВО

Животный мир нашей страны исключительно богат и разнообразен. Добыча различных зверей и птиц дает нашему народному хозяйству огромное количество «мягкого золота» — пушнины, много мяса и дичи, ценные кожи и другие продукты и сырье для промышленности. Пушнина частично продается за границу — это важная статья нашего экспорта. Остальная пушнина после обработки на меховых фабриках идет на различные меховые изделия.

Добывая миллионы сусликов, хомяков и других вредителей полей, охотники помогают

Охота на уток.

получать более богатый урожай, а истребляя вредных хищников, например волков, они способствуют сохранению поголовья скота.

Охота — любимый спорт миллионов граждан нашей страны, это хороший и полезный для здоровья отдых, незабываемые часы общения с природой. В СССР охотой занимается свыше 3 млн. человек.

На территории нашей страны обитает более 100 видов зверей и почти 150 видов птиц, на которых ведется промысловая и спортивная охота. Для пушного промысла особенно большое значение имеют соболи, куницы, норки, хорьки, колонки, горностаи, выдры, лисицы, белки, ондатры, зайцы, сурки, кроты и другие пушные звери. Из диких копытных животных охотники больше всего добывают лосей, сайгаков, косуль, кабанов, оленей, горных баранов и козлов.

Самые распространенные охотничьи птицы — различные виды диких уток, гусей, куликов, тетерева, белые и серые куропатки, рябчики, фазаны.

В дореволюционной России богатейшие запасы охотничьих зверей и птиц хищнически истреблялись. Многие ценные звери и птицы были почти полностью уничтожены. Такая участь постигла зубров, сайгаков, бобров, выхухолей, белых цапель. Резко сократилось число соболей, куниц, выдр, лосей, оленей, дроф, стрепетов, лебедей. Области распространения их в нашей стране сильно уменьшились.

После Великой Октябрьской социалистической революции по инициативе В. И. Ленина в стране были созданы заповедники, на территории которых охота полностью запрещалась (см. т. 4 ДЭ, ст. «Охрана животных в заповедниках»). Исчезающих и редких животных взяли под охрану и установили определенные сроки охоты на них. В результате охотничьи запасы быстро возросли. По всей лесной зоне стали снова встречаться лоси, а в степях Казахстана и Калмыкии — сайгаки. Во много раз увеличилась численность и расширилась область обитания соболей, что позволило увеличить добычу этих драгоценных зверьков в 20 раз. Ведется большая работа по восстановлению запасов речных бобров, которые расселены в самых различных районах страны. Опять много стало куниц, выдр и других ценных животных.

Из Северной Америки в разные области СССР были завезены ценные пушные зверьки — ондатры, еноты, американские норки, а из Южной Америки — нутрии. Белки, зайцы-русаки, соболи, енотовидные собаки и многие другие звери появились в таких районах страны, где их раньше не было.

Работники охотничьих хозяйств заботятся о сохранении и увеличении численности охотничьих животных: подкармливают их, сажают кормовые растения, устраивают искусственные гнезда и убежища, истребляют хищников.

До революции пушнину у охотников скупали местные купцы и разъездные скупщики — прасолы. Они платили за шкурки гроши и наживали на торговле мехами огромные барыши. Теперь пушнину и другие продукты охоты за-

готовляют кооперативы и государственные организации по твердым ценам. Они же снабжают охотников боеприпасами и снаряжением для охоты и помогают промысловикам повышать свою квалификацию.

Дикие звери и птицы, населяющие охотничьи угодья, составляют в нашей стране государственный охотничий фонд.

Правом охоты с охотничьими ружьями по всей территории СССР (кроме промысловых районов) пользуются все граждане, достигшие 18 лет, состоящие членами обществ охотников и рыболовов. Они должны изучить правила охоты, так называемый охотничий минимум, и сдать экзамены. Кроме того, все обязаны уплатить государственную пошлину. Промысловая охота в специально отведенных для этого районах разрешается юношам с 14 лет. В этих районах охотники, сдающие добытую пушнину государственным и кооперативным организациям по договорам, могут не состоять в обществе охотников.

Охота на самых редких и ценных животных (зубр, снежный баран, пятнистый олень, морская выдра калан, бобр, лебеди, некоторые виды гусей, фламинго, пеликаны и др.) запрещена по всей территории СССР в течение всего года. На некоторых зверей и птиц, например на соболя, куницу, лося, охота ограничена, их добывают по особым разрешениям — лицензиям. Добыча полезных охотничьих животных разрешается только в определенные сроки, когда они не размножаются и когда они дают шкурку или мясо высшего качества. Вредных хищников — волков, росомах, ястребов и др.— можно истреблять в любое время года.

Подавляющее большинство охотничьих зверей и птиц добывают, стреляя из ружья. Некоторых животных ловят капканами. Крупных зверей — лосей, диких горных козлов и баранов, маралов и других копытных, медведей, тигров — стреляют обычно пулей из нарезного оружия (винтовок, карабинов). С мелкокалиберными винтовками охотятся в промысловых районах на белок и других мелких зверьков. Чаще всего охотятся с гладкоствольными (дробовыми) ружьями разной конструкции. Верные помощники охотников — различные охотничьи собаки: гончие, лайки, борзые, легавые и др. (см. стр. 281).

Способов охоты очень много. На зайцев охотятся с гончими собаками, «тропят» их по следу, который приводит к лежке зверька; стреляют из засады у мест кормежки; устраивают облаву (загонщики гонят зайцев на стрелков).

На лисиц охотятся с гончими собаками, облавою, окладом с флажками, подкарауливают их у привады, подманивают охотящуюся лисицу, подражая писку мышей. Много лисиц добывают капканами и разными самоловами. При охоте с флажками место, где, судя по следам, залегла на день лисица, окружают шнуром с небольшими красными флажками, подвешенными на кусты или палки. В линии оклада делают ворота, здесь становятся стрелки. С противоположной стороны оклада зверя гонят загонщики. Лиса боится ярких колеблющихся флажков, поэтому не выходит из окруженного шнуром участка и попадает на охотников. Волков тоже можно окладывать флажками. Их стреляют у привады, травят борзыми собаками. Много волков истребляют, разоряя их логова со щенками, используя отравленную приманку, отлавливая капканами и другими способами.

На белок охотятся обычно с собакой лайкой или просто разыскивая зверька в лесу. Их ловят также капканами и плашками.

На соболей и куниц охотятся с собакой, тропят по следу, ловят капканами и самоловами. Хорьков добывают преимущественно различными ловушками.

На различных копытных животных (лосей, оленей, кабанов, косуль и др.) охотятся чаще

Урок на охоте.

Соболей переселяют в новые места.

всего, устраивая облавы, подкарауливая на солонцах (так называются места, где звери грызут землю, богатую солью, или соль, выложенную охотниками) и на тропах, на местах кормежки, преследуют их с собаками по следам.

Очень любят наши охотники охоту на уток: ежегодно они добывают до 30—40 млн. этих птиц. Их стреляют с лодок или на берегу на вечерней и утренней зорях во время перелетов на кормежку и обратно на водоем, подманивая на подсадную утку или на плавающие по озеру деревянные чучела, подкрадываясь к кормящимся уткам под укрытием камыша или высокой травы и т. п.

Тетеревов весной (где это разрешено) стреляют из шалашей на местах их токования. Осенью разыскивают выводки подросших молодых тетеревов при помощи легавых собак. В конце осени в местах, где держатся стаи тетеревов, на березах крепят чучела тетеревов и стреляют подсаживающихся к ним птиц из укрытия. Зимой стреляют тетеревов, выпугивая их из лунок в снегу, куда они прячутся от сильных морозов.

Те из ребят, которые хотят стать настоящими охотниками, должны готовиться к охоте, изучая охотничьих зверей и птиц, их образ жизни и повадки, занимаясь стрелковым спортом, привыкая в туристских походах к жизни в поле и лесу. Юноши и девушки, решившие заняться охотой, должны вступить в юношеские секции местных обществ охотников, чтобы пройти подготовку для сдачи испытаний по охотничьему минимуму и вступить затем в члены этих обществ.

■

ПЧЕЛЫ

О пчелах и пчелином меде человек узнал еще в доисторические времена. По-видимому, сначала человек находил диких пчел случайно, а затем стал разыскивать пчелиные гнезда уже сознательно. Охота за медом диких пчел сохранилась и до сих пор, особенно в Китае, Индокитае, Индии, на Филиппинских островах, в Центральной Африке. Совсем еще недавно существовала охота за медом диких пчел и в России.

Научившись находить пчелиные гнезда и добывать из них мед, человек начал оставлять некоторые из них про запас, «на черный день». Такие дупла метили, чтобы их можно было найти. Затем охотники заметили, что дупло, из которого пчелиное гнездо было вырезано, иногда снова заселяется пчелами. Следовательно, там, где есть пчелы, дупло может принести пользу. И вот охотники за медом стали рядом с пчелиными дуплами выдалбливать в деревьях искусственные дупла. Это было первым шагом к одомашниванию пчел.

В древней Руси искусственное дупло называлось бортью, а участки леса, где водились пчелы, — бортевыми ухожьями. Бортевая система пчеловодства требовала уже некоторых зна-

ний о поведении пчел, умения подготовить борть и навыка в обращении с пчелами при отборе меда.

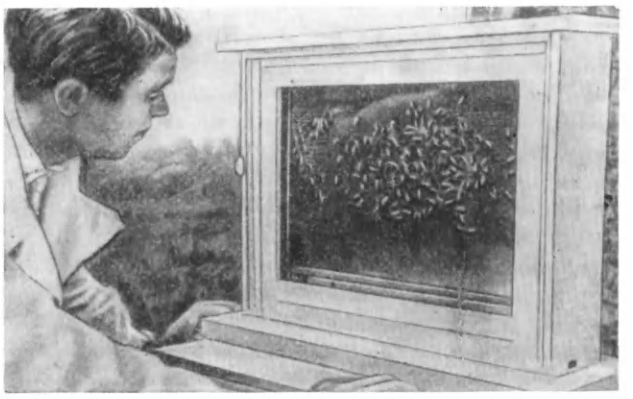
Эта система пчеловодства просуществовала в России до XVII в. Она сохранилась и сейчас в некоторых районах Башкирской АССР (районы эти объявлены пчелиным заповедником).

Расширение пахотной площади, массовая вырубка лесов и переход лесных массивов в частную собственность резко сократили бортевые ухожия. На смену им пришла новая система пчеловодства — пасека с неразборными ульями. На небольшом участке устанавливались колоды, т. е. отпиленные от древесных стволов куски с бортями.

Пчеловод-бортник осматривает гнездо в искусственном дупле—борти.

На юге, в степных районах, вместо деревянных колод появились ульи-сапетки, их сплетали из прутьев или соломенных жгутов и обмазывали глиной; позднее ульи начали сколачивать из досок.

Но как живут пчелы в улье, долгое время никому не было известно. Лишь с изобретением наблюдательного улья стало возможным изучать жизнь пчел. Стенки такого улья сначала делали из тонких роговых пластинок или из слюды, а позднее из стекла. В наше время еще более совершенные наблюдательные ульи позволяют наблюдать пчел не только на соте, но и внутри ячейки. Такие ульи есть на многих передовых колхозных пасеках.



Современный наблюдательный улей.

Со временем неразборные ульи-колоды сменились более удобными, разборными, которые позволили человеку активно вмешиваться в жизнь пчелиной семьи; биологические знания о пчеле намного увеличились.

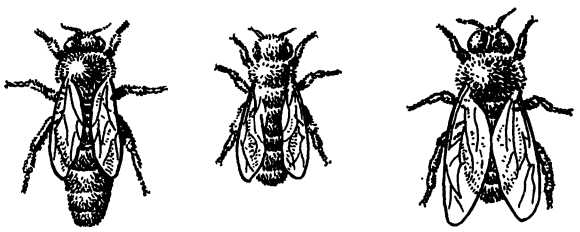
Жизнь пчелиной семьи

Медоносная пчела относится к группе так называемых общественных насекомых, живущих семьями. Ни одна пчела вне семьи жить не может. В пчелиной семье несколько десятков тысяч рабочих пчел, одна матка и сравнительно небольшое число трутней.

Тело пчелы делится на голову, грудь и брюшко. На голове расположены глаза, усики с органами осязания и обоняния и ротовые придатки — челюсти и хоботок. К верхней стороне груди прикреплены две пары крыльев, а к нижней — три пары ножек.

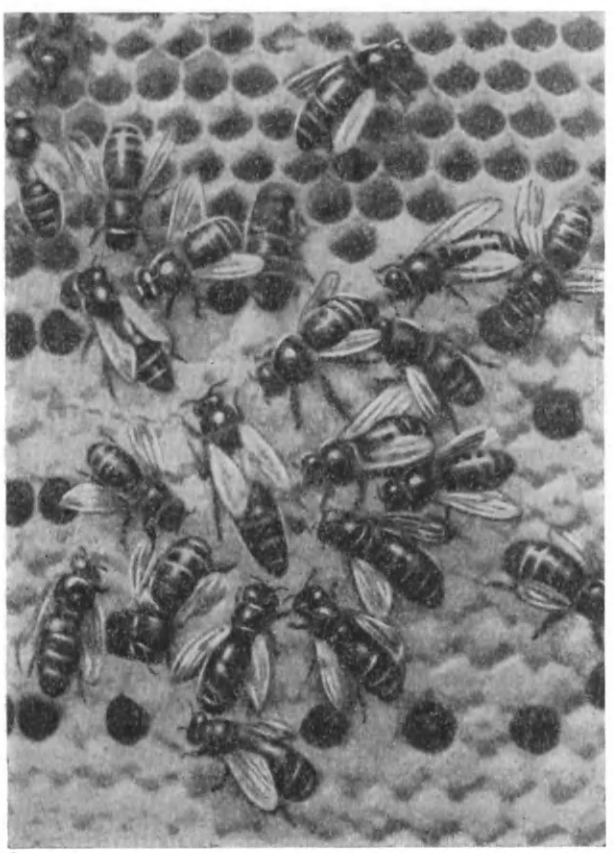
Твердый хитиновый покров тела густо покрыт волосками. Они предохраняют пчелу от пыли и грязи. Часть волосков служит органами осязания.

Внутренние органы пчелы устроены сложно. Среди них можно различить органы пищеварения, из которых надо особо отметить три пары слюнных желез и расширение пищевода (медовый зобик), органы кровообращения, дыхания, выделения. На нижней стороне брюшка помещаются восковые железы.



Слева направо — матка, рабочая пчела, трутень.

Орган защиты рабочей пчелы — жало — скрыт под последним члеником брюшка. Достаточно слегка потянуть за кончик жала, и оно вытягивается наружу вместе с ядовитыми железами. Когда жало вонзается в тело врага, яд из желез изливается в ранку. Пчелиный яд действует на людей и животных различно. Особенно чувствительны к этому яду лошади. Иногда лошадь гибнет от ужалений десятка пчел. Для большинства людей пчелиный яд в малом количестве не вреден и вызывает лишь быстро проходящую боль и небольшую опухоль.



Пчелы из «свиты» матки постоянно ухаживают за ней.

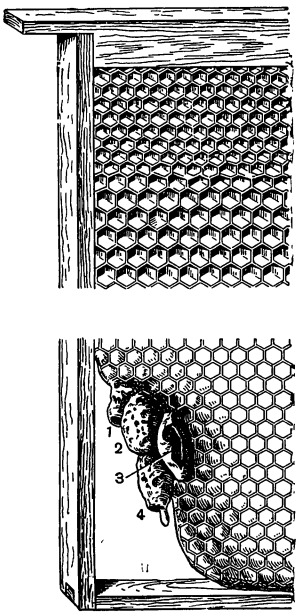
Пчелиный яд обладает лечебными свойствами и применяется в медицине.

При ужалении не следует тащить жало пальцами: от этого в ранку выдавливается еще больше яда. Надо сковырнуть жало в сторону. Ранку не следует смачивать слюной или прикладывать к ней землю: так можно получить заражение крови.

Летом в сильной пчелиной семье около 70 тыс. рабочих пчел. Основная их работа — сбор нектара, пыльцы и воды. Но и в улье у них много дела: они принимают и обрабатывают корм, строят соты, кормят личинок, матку и трутней, чистят ячейки, вентилируют улей, охраняют леток. Они регулируют у матки кладку яиц, сменяют больную или старую матку на новую, изгоняют из семьи трутней и т. д. Предельный возраст рабочей пчелы не превышает года. Летом, при напряженной работе, она живет всего 30—40 дней. На смену старым пчелам беспрерывно выводятся из куколок молодые — пчелиная семья постоянно обновляется.

Самая большая пчела в семье — матка. Брюшко у нее намного длиннее крыльев. В семье обычно она одна. Если в улье окажутся две матки, между ними возникает бой, кончающийся смертью одной из соперниц. Единственное назначение матки — откладывать яйца. За сутки она может отложить их до 1500 штук. Вес всех этих яиц равен весу ее тела. Во время кладки яиц матку сопровождает так называемая «свита», т. е. пчелы, кормящие матку каждые 20—30 минут. Матка откладывает первые яйца в конце зимы, весной кладка яиц сильно возрастает и при благоприятных условиях держится на высоком уровне все лето. Осенью матка откладывает все меньше и меньше яиц и наконец прекращает кладку. Матка может прожить до пяти лет. Интенсивно откладывать яйца она способна примерно два года. Пчеловод должен следить за возрастом маток и своевременно заменять их молодыми.

У трутней тело более широкое, чем у матки и рабочей пчелы. Никакой работы в семье они не выполняют: единственное их назначение — передать матке запас спермы. Этот запас трутень передает матке один раз, и он хранится у нее в особом органе — семяприемнике. Запаса хватает для оплодотворения яиц на всю жизнь матки. При откладке каждого яйца в пчелиную или маточную ячейку матка выпускает на него из семяприемника капельку спермы. Из такого оплодотворенного яйца развивается рабочая пчела или матка. Из неоплодотворенного, отло-



Вверху — общий вид сота с пустыми ячейками. Внизу — роевые маточники: *1* — «мисочка» (первоначальная форма маточника); *2* — запечатанный маточник; *3* — маточник, прогрызенный сбоку; *4* — маточник, из которого вышла матка.

женного в трутневую ячейку яйца выведется трутень.

Казалось бы, что в сильной пчелиной семье со здоровой молодой маткой трутни, по существу, и не нужны. Но на случай гибели матки или ее болезни пчелы все лето выводят трутней и кормят их. Осенью трутней из улья выгоняют, и они гибнут от голода. Нормальная семья зимует без трутней. Если в улье поздней осенью остались трутни, это означает, что старая матка погибла.

В дупле или улье рабочие пчелы строят соты из воска, который они выделяют из своих восковых желез. В каждом соте два ряда ячеек с общей перегородкой, образующей их донышки. Между сотами остается свободное пространство для прохода пчел. В разборном улье каждый сот заключен в рамку, ее легко вынуть из улья и вставить обратно. В ячейки пчелы складывают собранный корм, в них же матка откладывает яйца.

В сотах можно различить три основных типа ячеек — пчелиные, трутневые и маточники. Рабочие пчелы выводятся в пчелиных ячейках, трутни — в трутневых. В период вывода маток пчелы строят особые ячейки — маточники. Кроме того, в сотах есть ячейки неправильной формы, служащие для прикрепления сотов к рамочной планке или к стенке улья. Мед складывают пчелы в пчелиные, трутневые или в специальные сильно удлиненные медовые ячейки. Перга — переработанная цветочная пыльца — хранится в пчелиных ячейках.

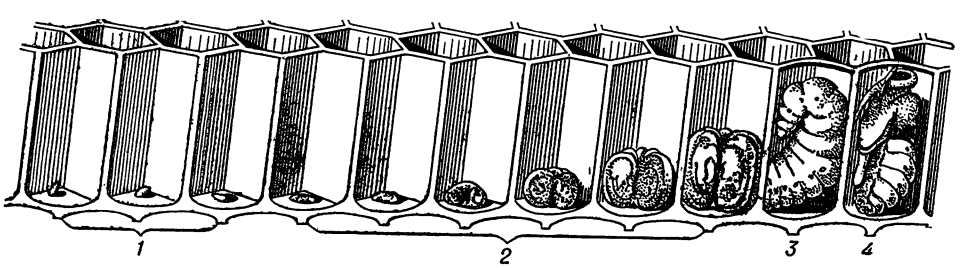
Из яйца, отложенного маткой в ячейку, через 3 дня выводится личинка. Пчелы-кормилицы обслуживают личинок, обогревают их и так усиленно кормят, что за 6 дней вес личинки увеличивается в 1500 раз. Через 6 дней с момента выведения личинка превращается в куколку и пчелы ячейку запечатывают. В зависимости от того, было яйцо оплодотворено или нет, в какую ячейку оно было положено и как кормилась личинка, из куколки выведется рабочая пчела, матка или трутень. Для превращения куколки в рабочую пчелу нужно 12 дней, в матку — 8, а в трутня — 14 дней. У пчеловодов принято называть яйца засевом, личинки — открытым расплодом, а куколки — печатным расплодом.

В отличие от других приручeнных человеком сельскохозяйственных животных пчелы сами собирают, готовят и хранят корм. Питаются они медом и пергой. Нуждаются пчелы и в воде. В природе нет готового меда и перги, они изготовляются пчелами: мед — из нектара, перга — из пыльцы.

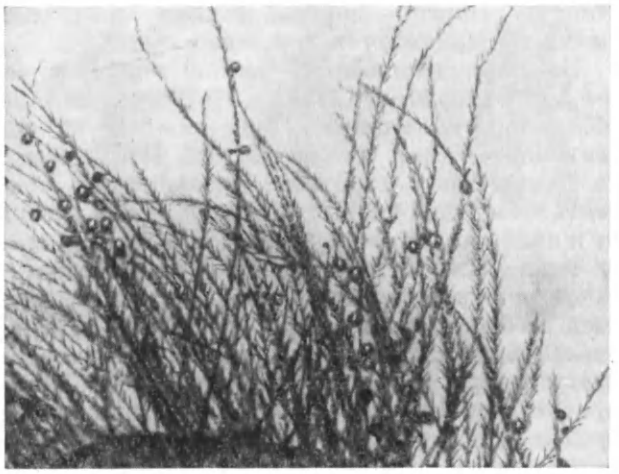
Два дня пчелы кормят всех личинок «молочком», выделяя его из особой слюнной железы. «Молочко» очень питательно. В нем есть и белки, и жиры, которых нет в меде. С третьего дня личинки выкармливаются различно: в маточниках продолжают кормить их «молочком» до окукливания; в пчелиных и трутневых ячейках личинок выкармливают медом и пергой.

Жидкий нектар пчела собирает из цветков хоботком. В особом отделении пищевода — в медовом зобике — этот нектар под влиянием секрета слюнных желез перерабатывается и превращается в мед. В улье пчела откладывает мед из медового зобика в ячейку, и там он постепенно созревает. Зрелый мед запечатывается в ячейках восковыми крышечками.

Сбор пчелами нектара и пыльцы принято называть взятком. Различают по сезону весенний, летний и осенний взятки; кроме того, бывает главный взяток — когда одновременно

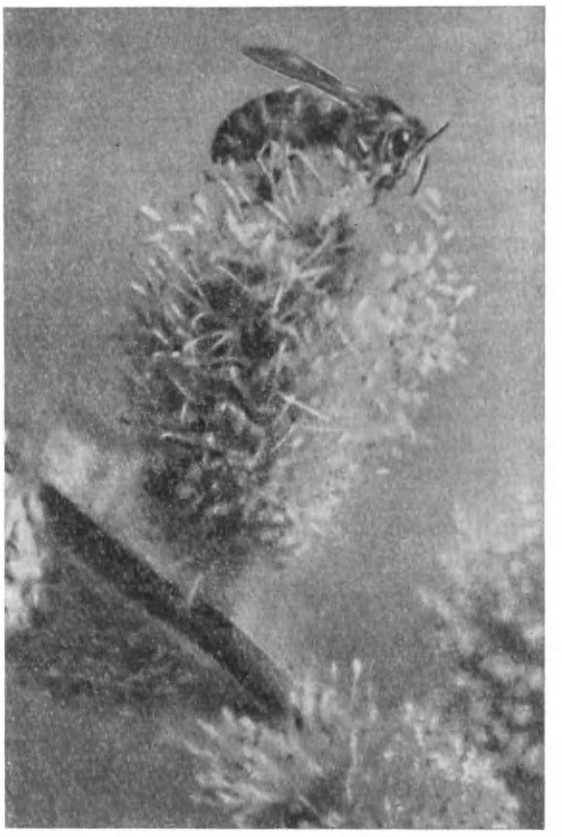


Развитие рабочей пчелы: *1* — яйцо в первые три дня; *2*—на четвертый день выводится личинка, которая усиленно питается в течение шести дней; *3* — личинка в запечатанной ячейке; *4* — личинка превратилась в куколку.



Тело пчелы покрыто волосками; и цветочная пыльца застревает между ними (сильно увеличено).

Пчела с обножкой (увеличено).



Пчела собирает нектар и пыльцу с цветка ивы.

зацветает много растений, дающих нектар. В главном взятке пчелы собирают так много меда, что часть его пчеловоды отбирают.

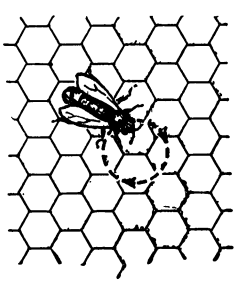
Жизнь пчелиной семьи определяется сменой сезонов, климатическими условиями, количеством и качеством цветущих растений-медоносов. Для примера опишем жизнь пчелиной семьи в центральной полосе СССР.

Весной, когда начинают цвести первые растения-медоносы и устанавливается взяток, матки в ульях увеличивают кладку яиц. В результате этого увеличивается количество пчел, или, как говорят пчеловоды, растет сила семьи. Летом из сильных семей начинают выходить рои, из которых образуются самостоятельные пчелиные семьи. За этим идет главный взяток — усиленный сбор нектара. Когда этот взяток окончится, матка резко сокращает кладку, а трутней из семьи изгоняют. Количество рабочих пчел в семье уменьшается. При наступлении осенних холодов пчелы образуют в улье «осенний клуб» — собираются в шарообразную кучу. Семья — матка и пчелы позднего выводка — готовится к зимовке. Зимой деятельность пчел сокращается до минимума. К концу зимы жизнедеятельность пчелиной семьи повышается и матки начинают откладывать яйца. Сроки всех этих явлений зависят от климатических условий. Например, при холодной, затяжной весне развитие силы семьи идет медленно, и тогда роение может совпасть с главным взятком, в результате пчелы соберут мало меда.

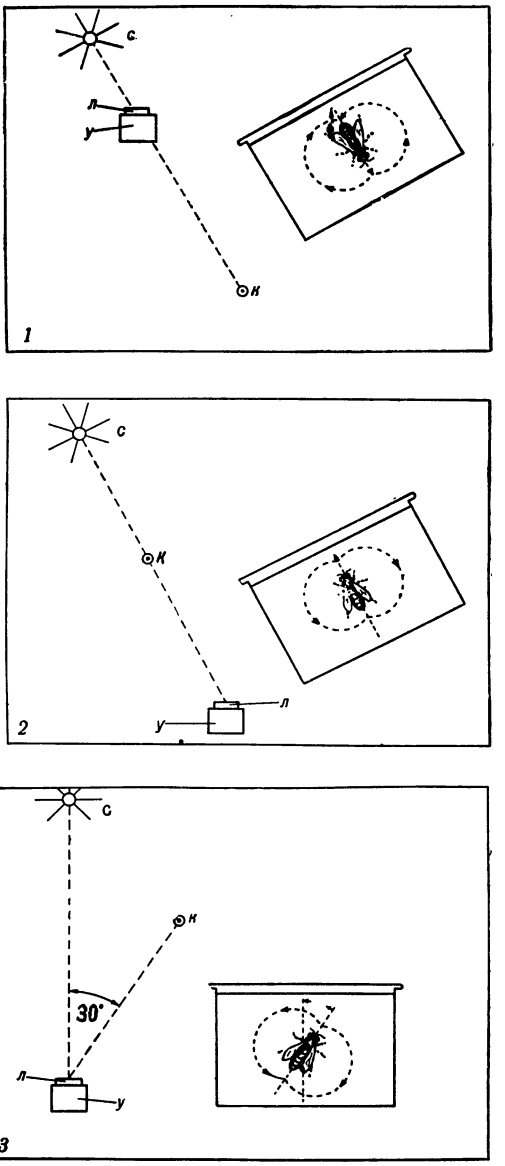
«Язык» пчел

У пчелы есть, как и у всех насекомых, хорошо развитая нервная система и связанные с ней органы чувств: зрение, обоняние, осязание, вкус, которые позволяют ей ориентироваться в пространстве, поддерживать связь внутри семьи, работать в улье, летать за взятком. Многие действия пчел можно отнести к врожденным, наследственным инстинктам: кормление личинок, постройка сотов, ужаление и т. д. Некоторые действия пчелы так сложны, что их нужно считать условными рефлексами (узнавание места, где находится улей, источник корма).

Наиболее сложно поведение пчелы, когда она сигнализирует другим пчелам об источнике корма. Такая сигнализация носит название вербовочного танца. Найдя хороший источник корма, пчела возвращается в улей и особыми движениями — танцем на сотах — привлекает внимание других пчел. Характер танца указывает им, куда и как далеко надо лететь, чтобы найти источник. Танец может быть круговым и виляющим. При круговом танце пчела быстрыми прыгающими шагами описывает круг, затем резко поворачивается и пробегает круг в обратном направлении. Круговой танец продолжается от нескольких секунд до минуты. Он указывает на то, что источник корма надо искать вокруг улья не дальше 100 *м*. Если источник корма находится дальше чем на 100 *м* от улья, пчела-разведчица выполняет виляющий танец. При этом танце пчела пробегает половину круга, затем по прямой линии возвращается обратно, поворачивается в другую сторону и пробегает вторую половину полного круга. По круговым линиям пчела пробегает спокойно, а в прямолинейном беге виляет телом и особенно брюшком, поэтому этот танец называют виляющим. Темп танца указывает расстояние до источника корма: чем дальше он от улья, тем меньше делает пчела круговых и прямолинейных пробегов и меньше виляет брюшком. Так, при расстоянии от улья до источника корма в 200 *м* брюшко делает 8—9 колебаний, при 300 *м* — 6—7 колебаний, при 500 *м* — 5 колебаний. Число колебаний не является постоянным, абсолютным и подвержено индивидуальным для каждой семьи изменениям. Кроме того, пчела-разведчица может ошибиться при определении расстояния, например когда полету препятствует встречный ветер или пчела летит в улей с горы. Виляющий танец указывает также и на направление полета к источнику корма. Установлено, что «язык» пчел у ряда пород имеет свои особенности. Всегда легко расшифровать направление виляющего танца, если мысленно представить соты в горизонтальном положении, так чтобы верхняя планка их рамки была обращена к солнцу. Тогда направление прямолинейного пробега пчелы-разведчицы непосредственно укажет на источник корма. Например, ее голова обращена к нижней планке — лететь надо в сторону, противоположную солнцу. Если же голова обращена к верхней планке рамки, лететь надо на солнце. В том случае, когда прямолинейный бег направлен вправо под углом в 30°, надо лететь под тем же углом, имея солнце слева.



Круговой танец пчелы.



Танец пчелы-разведчицы указывает пчелам, в каком направлении надо лететь за кормом: *1* — в противоположную солнцу сторону; *2* — прямо по солнцу; *3* — имея солнце слева под углом в 30°. Условные обозначения: *у* — улей; *л* — леток улья; *к* — источник корма; *с* — солнце.

Танцуя, пчела-разведчица как бы говорит: «Внимание! Я нашла новый источник корма,

Пасека в лесу.

к нему надо лететь прямо по солнцу на 300 *м* от улья. Он пахнет так, как пахну я». При первых же движениях танцовщицы окружающие ее пчелы приходят в возбуждение. Некоторые из них начинают следовать за ней, стараясь держать свои усики около брюшка танцующей пчелы. Они повторяют ее движения и одновременно воспринимают запах цветков, на которых она собирала нектар или пыльцу. Завербованные пчелы тотчас после танца вылетают из улья и самостоятельно ищут источник корма. Куда была обращена в прямолинейном беге головка танцовщицы, туда и полетят завербованные ею пчелы.

Техника пчеловодства

Небольшое количество ульев — от 5 до 10 семей — можно держать почти в любом месте. Даже в Москве, где, казалось бы, пчела не может найти себе корм, на некоторых балконах живут по 2—3 пчелиные семьи. Но для пасеки в 50 семей нужно специально выбрать место с достаточной кормовой базой.

Обилие корма вокруг пасеки определяют с помощью контрольной семьи. Этот улей с сильной, продуктивной семьей устанавливают на весах. Ежедневно вечером улей взвешивается. Разница со вчерашним весом укажет, сколько корма принесли пчелы за день. Записи взвешиваний за весь сезон помогают оценить кормовую базу.

Участок, где размещены ульи, — так называемый т о ч о к — должен быть сухим. Обычно точок располагают среди невысоких деревьев и кустарников: они защищают ульи от холодных ветров и от перегрева солнцем. На точке рекомендуется разбить дорожки и вдоль них разместить на колышках ульи. Около точка нужно устроить навес, под который можно было бы укрыть от дождя пустые ульи и другой инвентарь. Для наващивания рамок, откачки меда и других работ потребуется и комната.

Для работы с пчелами необходимы сетка и дымарь. Сетка предохраняет лицо от ужалений. Дымарем подкуривают пчел, так как дым усмиряет их. Человек, впервые пришедший на пасеку, обычно думает, что стоит ему открыть улей, как все пчелы бросятся его жалить. Этого никогда не бывает. Когда пчеловода-новичка ужалит на пасеке пчела, ему кажется, что ужалило его сразу двадцать пчел. Он начинает нервничать и раздражает пчел. Но если пчеловод строго соблюдает правила осмотра пчелиной семьи, он легко разбирает гнездо и пчелы его не жалят. Эти правила подробно изложены в любой книге о пчеловодстве, но их легче усвоить, работая на пасеке с опытными пчеловодами. Если на пасеке пчелы раздражены и часто жалят при

осмотре улья, сразу можно сказать: здесь работает неопытный, нерадивый пчеловод.

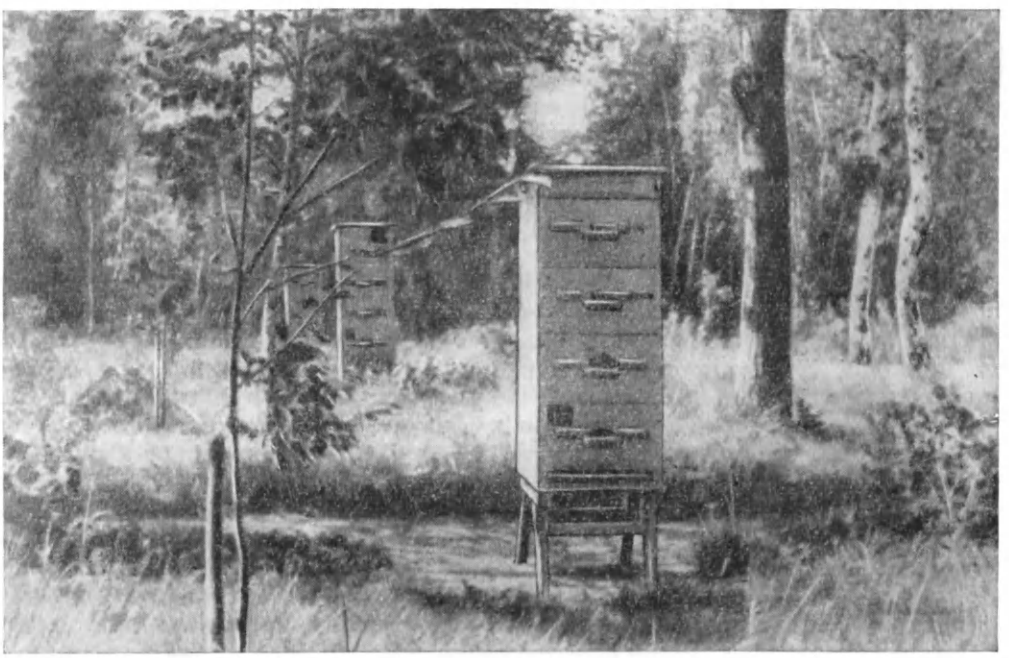
На наших передовых пасеках пчел содержат в двухкорпусных ульях, в многокорпусных ульях и в так называемых лежаках. Ульи-лежаки проще в обращении, и их можно рекомендовать пчеловоду-новичку.

Весной пчелиная семья занимает лишь часть улья. Рамки с расплодом и кормом, на которых живут пчелы, называются гнездом. Оно должно быть хорошо утеплено. С весны принимают меры, чтобы вырастить как можно больше пчел: только сильная семья может дать много товарного меда; кроме того, сильную семью легче предохранить от различных заболеваний. Особое внимание обращают весной на запасы корма в гнезде: меда в нем должно быть постоянно не менее 8 *кг*, а перги — две рамки. Запасы корма регулярно пополняют. Пчел нельзя держать на голодном пайке: матка снизит откладку яиц и сила семьи перестанет расти.

Естественное роение пчел невыгодно: оно дробит силу семьи и, следовательно, снижает выход товарного меда. Кроме того, естественное роение отнимает много времени и труда у пчеловода. Поэтому на передовых пасеках проводят искусственное роение в момент, наиболее благоприятный для пчеловода. При искусственном роении от семьи отбирают в новый улей часть пчел и рамки с расплодом. В этот так называемый отводок сажают и матку. При хорошем уходе новая семья быстро развивается и через полтора месяца ничем не отличается от материнской семьи. В конечном счете уход и содержание пчел преследует одну цель — подготовить к главному взятку сильные, здоровые и продуктивные семьи.

Обычно пчел содержат для получения от них меда и воска. Пчелы дают также важные лечебные средства — пчелиный яд и маточное молоко. Но часто пчел используют главным образом для опыления фруктовых деревьев, ягодников и сельскохозяйственных растений. Во многих случаях обе эти задачи совпадают. Очень редко бывает, чтобы кормовая медоносная база обеспечивала пасеку с ранней весны до глубокой осени. Иногда и главный взяток бывает слабый, а осенний — отсутствует. Перерывы во взятке можно устранить посевом специальных медоносов.

Еще лучшие результаты дает кочевка пчел, т. е. подвозка ульев к большим цветущим массивам медоносов. Многие пчеловоды кочуют с пчелами 2—3 раза за сезон. Весной ульи подвозят к садам или к лесу, в котором много диких фруктовых деревьев, затем перевозят ульи на луга — в разнотравье; летом — на главный взяток — к массивам гречихи, подсолнечника, липы, каштана, а осенью — к поздним посевам гречихи, вереска или в горы, где растения цветут позже, чем в долине.



Многокорпусные ульи-стояки.

Во время главного взятка регулярно следят, чтобы в ульях были свободные соты для складывания нектара, а рамки со зрелым медом вынимают и откачивают на специальной машине — медогонке. Освобожденные от меда соты ставят обратно в ульи. Лучшие пчеловоды получают с одной пчелиной семьи более 100 *кг* меда в год.

В конце главного взятка начинают подготовлять пчелиные семьи к зимовке. К зиме семья должна быть сильной и здоровой, в ней должно быть много молодых пчел и матка, хорошо откладывающая яйца. В улье оставляют на зиму не менее 18 *кг* доброкачественного корма и столько рамок, сколько могут обслуживать пчелы. На больших и средних пасеках пчелиные семьи убирают к зиме в специальные помещения (их называют зимовниками или омшаниками). В зимовниках температура должна поддерживаться от 0 до + 4°, а влажность — 75—85%. Если эти условия соблюсти, пчелы перезимуют хорошо, не будут болеть, а весной семьи начнут быстро развиваться. Когда на пасеке 5—10 ульев, их обычно ставят на зиму в подпол или утепленный сарай, приспособив эти помещения для зимовки пчел.

Хорошо пчелы зимуют на воле — в ульях, прикрытых снегом.

Несколько советов юным пчеловодам:

1. Решающую роль в пчеловодстве играет опытность в уходе за пчелами. Чтобы приобрести опыт, мало прочесть книги, нужно поработать на пасеке под руководством хорошего пчеловода. Если попадете в Москву, обязательно побывайте в павильоне пчеловодства на ВДНХ.

2. Если при школе есть сад, обязательно организуйте пасеку и кружок юных пчеловодов. Начинайте с небольшого — с 5—10 пчелиных семей. Приобретая опыт, расширяйте пасеку. Обязательно свяжитесь с пчеловодами, живущими по соседству.

3. В процессе работы на пасеке у вас, конечно, будут возникать вопросы. Если на месте не найдете на них ответа, обращайтесь за советом в Научно-исследовательский институт пчеловодства (Рязанская область, почтовое отделение Рыбное).

«Доилка» для пчел

Обычно, для того чтобы получить пчелиный яд, у живой пчелы осторожно отделяют пинцетом резервуар ядовитой железы и затем отжимают яд через специальную резиновую пленку. Пчела в этих случаях неминуемо погибает.

Французские ученые разработали новую технику «доения» пчел.

Пчелы подвергаются анестезии, т. е. обезболиванию, с помощью закиси азота. Затем насекомых завертывают в алюминиевые листочки и подвергают воздействию слабого электрического тока. Электрический разряд вызывает сокращение мышц ядовитой железы. Пчела выделяет яд и при этом остается невредимой, так что от одного насекомого можно получать яд много раз.

ТУТОВЫЙ ШЕЛКОПРЯД

Шелкопрядами называют бабочек, гусеницы которых перед превращением в куколки вьют коконы из шелковых нитей. Большую пользу приносит людям тутовый шелкопряд, которого разводят для получения шелковичных коконов. Среди шелкопрядов есть и вредители лесов и садов: монашенка, непарный, кольчатый, сосновый шелкопряды.

Коконы большинства шелкопрядов содержат мало шелка и плохо разматываются. Только тутовый шелкопряд дает много шелка, поэтому еще в древности он стал своеобразным домашним животным. Известно, что еще за 3 тыс. лет до н. э. в древнем Китае разводили шелковичных червей и сажали тутовые деревья (шелковицу) — единственное кормовое растение для гусениц тутового шелкопряда.

В V в. до н. э. шелковые ткани стали привозить для продажи в Европу. Были они очень дороги, но пользовались большим спросом — ведь это были самые красивые и прочные ткани.

Европейцы долго не знали, что такое шелк. О его происхождении высказывались далекие от истины догадки. Одни считали, что шелк получают из пуха, растущего на особых деревьях; другие предполагали, что какие-то птицы оставляют пух на древесной листве и его перерабатывают в шелк. Природа шелка стала

Гусеницы тутового шелкопряда (15-копеечная монета дает представление о размерах гусениц).

известна только во II в. до н. э., когда шелководство начало распространяться в странах Азии, а потом и Европы.

В Среднюю Азию яички, из которых выводятся гусеницы шелкопряда (так называемая грена), были завезены в V в. н. э., а в Закавказье шелководство проникло в VII в. Периоды расцвета шелководства чередовались с периодами упадка. В середине XIX в., например, очень большой ущерб шелководству нанесла сильная эпизоотия пебрины — наиболее опасного заболевания тутового шелкопряда. Известный французский ученый Пастер предложил для борьбы с пебриной исследовать под микроскопом бабочек, уничтожать яички от больных бабочек и выкармливать гусениц из яичек, отложенных только здоровыми бабочками. Метод, предложенный Пастером, до сих пор надежно защищает шелкопряда от возбудителя пебрины.

Из века в век отбирали люди на племя коконы с лучшей оболочкой, повышая их шелконосность. Резко увеличили шелконосность коконов селекционеры: теперь вес шелковой оболочки составляет примерно половину веса сухого кокона.

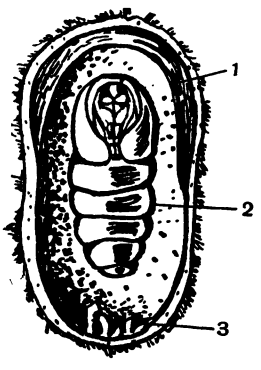
В процессе развития тутовый шелкопряд проходит следующие стадии: яйцо, гусеница, куколка и бабочка.

Зимует шелкопряд на стадии яйца. Весной из яиц (грены) выходят гусеницы. Питаются они листьями тутового дерева и быстро растут. Не растет только шкурка, покрывающая тело гусеницы. Постепенно ее мельчайшие складочки расправляются, шкурка натягивается и начинает блестеть. Она становится тесной для гусеницы. Гусеница перестает есть и сидит неподвижно, пока под старой шкуркой у нее не образуется новая. После того как старая шкурка отделится от новой, гусеница линяет — выползает из старой шкурки.

Так оканчивается первый возраст гусеницы. Начинается второй возраст, завершающийся второй линькой, и т. д. В конце пятого возраста гусеница начинает искать место, подходящее для завивки кокона. Там она, выпуская из шелкоотделительных желез шелковую нить, завивает кокон и линяет внутри него, превращаясь в куколку. Кокон — это оболочка, защищающая куколку от неблагоприятных внешних условий и врагов.

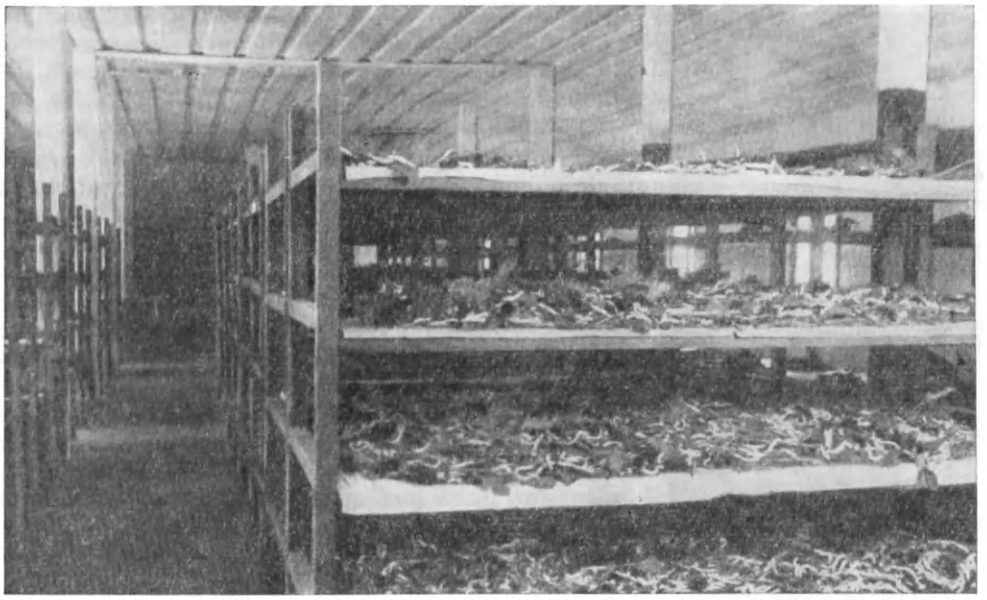
Из куколки выходит бабочка. Бабочки-самки откладывают по 400—800 яичек, из которых, обычно весной следующего года, выходят гусеницы. Яички очень мелки: в одном грамме их в среднем 1500 штук.

Тутовый шелкопряд питается и растет только в стадии гусеницы. В зависимости от породы и условий выкормки гусеничная стадия продолжается 22—30 и больше дней. За это время вес гусеницы увеличивается в 8—10 тыс. раз. Стадию куколки шелкопряд проходит за 14—20 дней, бабочка живет 10—20 дней.



Кокон тутового шелкопряда в разрезе: *1* — шелковая оболочка; *2* — куколка; *3* — личиночная шкурка.

Одомашнив шелкопряда, человек сильно изменил его свойства: бабочки потеряли способность летать, а гусеницы стали малоподвижными. Они сидят



Червоводня. На стеллажах гусеницы, поедающие лист шелковицы.

там, куда их посадят, и не расползаются: корм приносит человек.

В нашей стране около 90% коконов производят колхозы и совхозы. Около 10% — колхозники, рабочие и служащие, выкармливающие гусениц у себя на дому. В колхозах и совхозах гусениц выкармливают в специальных червоводнях и больших приспособленных помещениях, а при недостатке их — в жилых домах и других теплых помещениях. Размещают шелковичных червей на широких стеллажах или этажерках.

Работа шелководов начинается весной с подготовки помещений и инвентаря к выкормке, а также с инкубации грены. Зимой грена сохраняется в государственных холодильниках при низкой температуре (2—4°), а весной ее помещают в специальные инкубаторы, где поддерживают определенную температуру и влажность. Здесь заканчивается развитие зародышей и из яиц выходят гусеницы. Инкубация нужна для того, чтобы получить наиболее полный и дружный выход гусениц из яиц, чтобы гусеницы вышли из грены не ослабленными, а крепкими и к определенному сроку — когда из почек шелковицы развернется по 5—6 листочков.

Из инкубаториев гусениц раздают шелководам. Казалось бы, выкормить гусениц просто: приноси корм, раскладывай его гусеницам, а когда они вырастут и завьют коконы, собери урожай. Но дело обстоит гораздо сложнее. На стеллажах у гусениц лист шелковицы всегда должен быть свежим. Но и свежий лист гусеницы плохо едят при низкой или при слишком высокой температуре, при неподходящей влажности воздуха и при плохой вентиляции. Кроме того, при слишком высокой температуре и влажности воздуха гусеницы могут заболеть и погибнуть. Значит, гусениц надо кормить чаще и только свежим листом, в выкормочных помещениях надо поддерживать определенную температуру и влажность воздуха, часто их проветривать.

Если гусеницы размещены слишком густо, сильные оттесняют от корма слабых. Те недоедают, отстают в росте и хороших коконов не завьют. Они могут заболеть и заразить других гусениц. Поэтому надо следить за густотой размещения гусениц, тщательно разреживая их.

Если корма недостаточно, то часть гусениц будет плохо питаться и отстанет в развитии. Если корма давать очень много, часть гусениц задержится в подстилке (так шелководы называют несъеденные остатки корма с экскрементами), пропустит очередные кормления и тоже отстанет в развитии. Важно раскладывать корм сплошным, равномерным по толщине, тонким слоем, чтобы к следующей покормке его почти не осталось, и своевременно удалять старую подстилку.

На основе больших научных исследований и богатой практики передовиков шелководства разработаны правила ухода за гусеницами. Установлены нормы температуры и влажности, количества кормлений, плотности размещения гусениц в зависимости от того, каким методом выкармливают гусениц. Например, температуру для гусениц первого возраста поддерживают на уровне 25—29°. В последующих возрастах ее понижают: до 23—25° для гусениц пятого возраста. Относительная влажность воздуха для первого возраста 50—65%; для последующих возрастов ее повышают и для гусениц пятого возраста доводят до 60—75%.

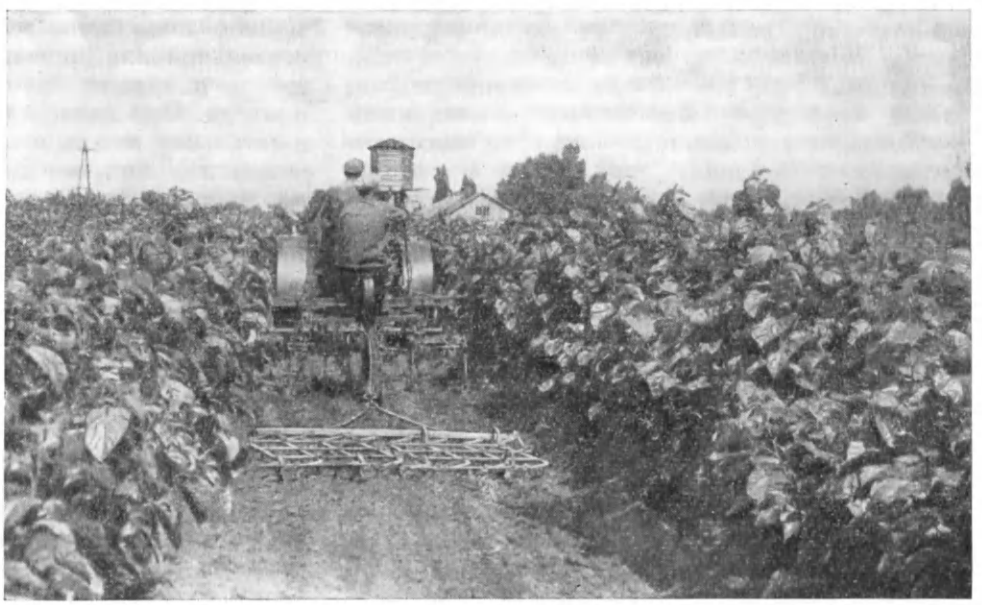
Для завивки коконов гусеницам ставят коконники — венички из травы или соломенные ерши, похожие на те, которыми моют бутылки.

На седьмой-восьмой день от начала завивки коконы снимают с коконников и сдают на заготовительные пункты. Кокон, из которого вышла бабочка, размотать невозможно. Поэтому коконы, принятые заготпунктами, замаривают горячим воздухом или паром и высушивают. Затем их отправляют на шелкомотальные фабрики, где разматывают на специальных станках. Неразматываемые коконы, а также шелковые отходы, получаемые при размотке коконов, на фабриках превращают в шелковую вату. Ее прядут, а из пряжи изготовляют шелковое полотно.

Как непохоже наше советское шелководство на шелководство дореволюционной России! Раньше гусениц выкармливали из грены, приготовленной самими шелководами, обычно она была заражена болезнями. Дикая местная шелковица давала мало листа, гусеницы не получали нужного ухода, коконы замаривали сами шелководы под прямыми солнечными лучами или в печах, что сильно ухудшало их качество. Скупщики продавали значительную часть урожая коконов за границу. Там их перерабатывали в шелк-сырец, а русские фабриканты, выпускавшие шелковые ткани, покупали его за границей.

Теперь государственные племенные станции шелководства и гренажные заводы снабжают шелководов высококачественной здоровой греной. Агрономы и зоотехники следят, чтобы выполнялись все правила ухода за гусеницами. Государственные и колхозные тутовые питомники выращивают сеянцы и саженцы высокоурожайных гибридов и сортов шелковицы. Колхозы и совхозы расширяют кормовую базу шелководства: сажают шелковицу по границам полей, вдоль дорог и оросительных каналов. Широко распространились новые формы насаждений шелковицы—кустовые и штамбовые плантации. Коконы скупают государственные заготовительные пункты. Замаривают и высушивают коконы на государственных коконосушилках.

Шелководство сильно развилось в республиках Средней Азии и Закавказья, а также



Кустовая плантация шелковицы.

продвинулось в Украинскую ССР, РСФСР и Молдавскую ССР. Старые, малопродуктивные породы шелкопряда с цветными коконами заменены высокопродуктивными гибридами между новыми породами. Ткань из шелка коконов этих гибридов чисто белая. При окраске она не дает полосатости и оттеночности, свойственных шелку из цветных коконов старых пород.

По производству коконов Советский Союз вышел на третье место в мире. В 1964 г. было заготовлено более 33 тыс. *т* коконов.

Пионеры и школьники вносят свой вклад в развитие шелководства. Применяя передовые методы выкармливания червей, они получают высокие урожаи коконов. Юные шелководы помогают ученым в работе с тутовым шелкопрядом. Так, более 100 учащихся школы № 6 Самарканда участвовали в скоростной выкормке шелкопряда, провели ее за 19 дней и получили по 3,6 *кг* коконов с каждого грамма грены. В винницкой школе № 17 и Ташкентском дворце пионеров юные шелководы провели большую работу, испытывая новые породы и гибриды шелкопряда.

Шелководство — выгодная отрасль хозяйства. В Средней Азии доход от шелководства во многих колхозах исчисляется сотнями тысяч рублей. Так, колхоз им. Фрунзе Ахунбабаевского района Ферганской области (Узбекская ССР) за коконы, продаваемые государству, получает около 600 тыс. рублей в год.

В ближайшие годы шелководство получит дальнейшее развитие. Создаются машины, которые позволят во много раз снизить затраты труда на выкормках. Механизация откроет новую главу в истории шелководства.

■

КОРМА И КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Человек стремится получить от сельскохозяйственных животных многочисленное и хорошее потомство и как можно больше ценных продуктов: молока, мяса, шерсти, яиц, кож. А для этого животных нужно правильно кормить и иметь в каждом хозяйстве прочную кормовую базу.

Как организовать кормление, в чем оно заключается, какой должна быть кормовая база? Эти вопросы изучает специальная наука — зоотехния. Вот уже более полутораста лет ученые исследуют биологические законы питания животных, изучают опыт лучших животноводов, приводят эти знания в систему и разрабатывают теорию правильного кормления животных. На основе ее даются рекомендации животноводам-практикам. При правильной организации кормовой базы и кормления животных, разумном использовании кормовых ресурсов нашего народного хозяйства, с помощью бурно развивающейся химической промышленности можно уже в ближайшие годы увеличить продуктивность животных и снизить себестоимость продукции животноводства.

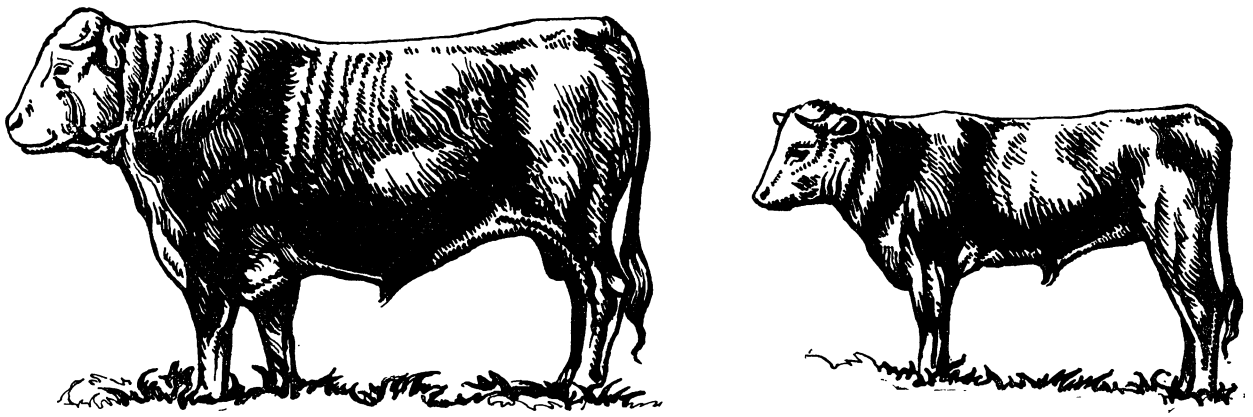
Мы расскажем о кормах и некоторых самых главных зоотехнических правилах кормления сельскохозяйственных животных.

Все животные организмы нуждаются в пополнении запасов полезной энергии, которая расходуется в процессе их жизнедеятельности на обогревание тела, движение, работу внутренних органов и т. д. Эту энергию дают органические вещества пищи — углеводы, жиры, белки.

Ткани и органы животного построены из мельчайших живых клеток, для образования которых необходим главный строительный материал — азотистые вещества органической (растительной или животной) природы. Их источником и служит белковое вещество пищи — протеин. При недостатке протеина нарушается нормальная жизнь всех клеток организма животных. У них замедляется рост, снижается продуктивность, в частности у самок образуется меньше молока.

Для построения и укрепления костей животным необходимы кальций, фосфор и многие другие минеральные вещества — железо, хлор, сера, натрий и пр., которые входят в состав крови, пищеварительных соков, различных секреторных жидкостей животного организма.

Наконец, очень важны для нормальной жизнедеятельности животных витамины. Они регулируют обменные процессы в организме. Различным видам и группам животных нужны различные витамины и в неодинаковых количествах. Но во всех случаях животным необходим витамин А. Он образуется в организме



Эти бычки, рожденные в один и тот же день, одинакового происхождения. Левого кормили обильно, и в двухлетнем возрасте он весил 720 *кг*; правый получал скудный корм, в том же возрасте он весил 250 *кг*.

животных из особого вещества — каротина. Вот сколько важнейших веществ должны получать животные с кормом.

Современная зоотехния требует, чтобы животные получали определенный р а ц и о н. Рацион — это набор различных кормов, соответствующих природе питания того или другого животного. Корма, входящие в рацион, должны содержать достаточно полезной энергии, протеина, минеральных веществ — кальция и фосфора, витаминов (в виде каротина) и др. Достаточное количество этих питательных веществ, т. е. к о р м о в а я н о р м а, определяется опытным путем.

За норму принимают то количество питательных веществ, при котором животные дают наибольшее количество продукции при нормальном физиологическом состоянии.

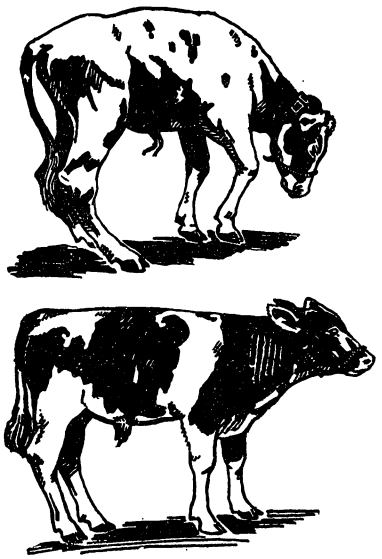
Разработка кормовых норм для животных — дело довольно сложное. Во-первых, их нужно разрабатывать отдельно для каждого вида животных — крупного рогатого скота, свиней, овец и т. д. Во-вторых, для животных внутри каждого вида нормы тоже неодинаковы. В молочном животноводстве, например, разные нормы устанавливаются для дойных коров, для телят старшего возраста, телят младшего возраста, а в свиноводстве — для свиноматок, для поросят-отъемышей, для откормочного молодняка. В-третьих, нужно изучить и установить основные показатели питательности кормов, т. е. количество полезной энергии, которую может получить из них организм животного, количество протеина, минеральных веществ, витаминов.

Количество полезной энергии измеряется к о р м о в ы м и е д и н и ц а м и. За кормовую единицу принято количество энергии, которое получает организм животного из органических веществ 1 *кг* овса среднего качества. С ним сравнивается по особому зоотехническому расчету содержание полезной энергии в других кормах. В таких же единицах указывается количество полезной энергии, необходимой животным по кормовым нормам. В медицине, в физиологии питания животных и человека, в физике количество энергии измеряется, как известно, калориями (единицами тепловой энергии). Полезную энергию в кормах тоже можно измерять калориями, но практики-животноводы обычно пользуются «своей» единицей.

Протеин, необходимый организму животного как главный «строительный» материал, измеряется весовым количеством переваримого протеина (в граммах). Опытами установлено, что усваиваемая животными, и следовательно полезная, часть протеина составляет 50—75% от переваримого. А при определении норм протеинового питания для животных было обнаружено, что на каждую кормовую единицу в рационе должно быть 70—100 *г*, а иногда и больше переваримого протеина.

Нормы минерального питания животных и минеральная питательность отдельных кормов устанавливаются в зависимости от содержания в них кальция и фосфора (в отдельности). Для птицы нужны и другие минеральные вещества.

Нормы витаминов в рационе и витаминная ценность отдельных кормов указываются в мил-



Телята, заболевшие рахитом из-за недостатка витамина D в кормах. У верхнего — резко выраженный рахит, у нижнего — начальная форма болезни (слабые задние ноги).

лиграммах. Сведения о кормовых нормах и питательности кормов можно найти в специальных зоотехнических справочниках, например «Кормовые нормы и таблицы».

Рационы должны составляться из разнообразных кормов: грубых, сочных, концентрированных, минеральных и т. п. Животноводы подразделяют корма на эти группы, учитывая особенности их физиологического действия или другие свойства.

К грубым кормам относят сено, солому, мякину и веники из древесных ветвей. Грубые корма содержат очень много клетчатки, входящей в состав оболочек растительных клеток, довольно прочной и грубой. К грубым кормам приспособились жвачные животные — крупный рогатый скот, овцы, верблюды и другие травоядные — лошади, ослы. Клетчатка необходима им для нормального пищеварения, она раздражает стенки желудка и кишок, заставляет их двигаться, продвигать и лучше переваривать пищу. Но сама клетчатка переваривается с трудом.

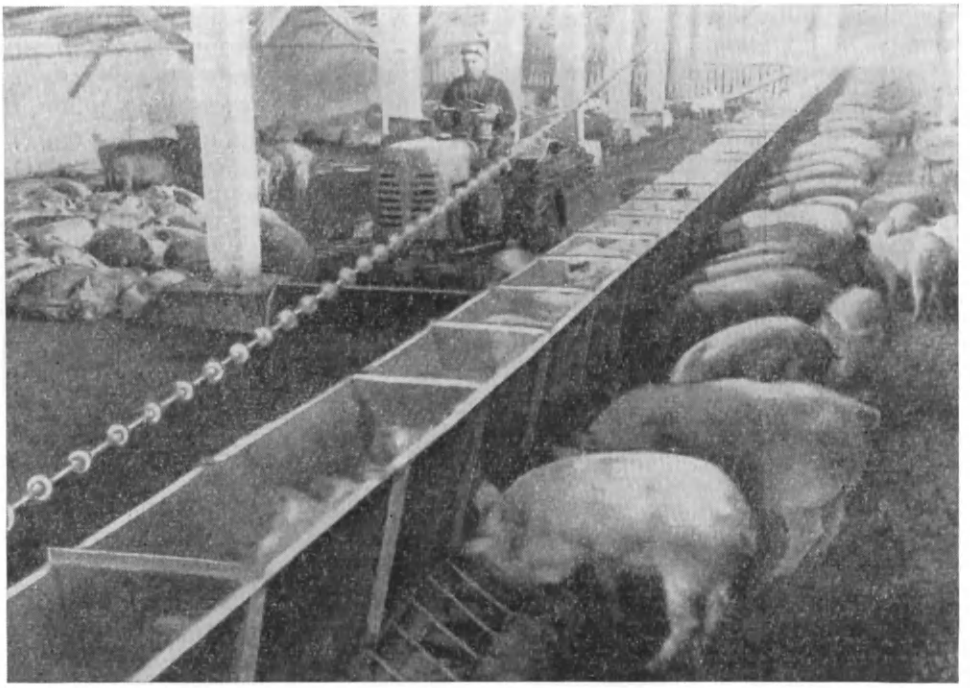
Питательность грубых кормов зависит от количества и качества клетчатки, содержащейся в них. В хороших сортах сена клетчатка нежнее, ее меньше, и такое сено может быть высокопитательным, особенно хорошо облиственное (люцерновое, клеверное). В соломе, мякине, вениках клетчатка очень груба. Ее качество можно улучшить обработкой перед скармливанием: эти корма запаривают, замачивают в известковом растворе и т. п.

Свиньи и птица не могут питаться грубыми кормами, им можно давать только немного хорошей мякины, распаренной и смешанной с мучнистыми и сочными кормами. Свиньи и птица поедают также хорошее, облиственное сено (клеверное, люцерновое). Его размалывают и смешивают с другими кормами. Поэтому для свиноводства и птицеводства очень важно производство сенной и травяной муки.

К сочным кормам относятся зеленая трава, силос, корнеплоды, картофель, тыква, кабачки, кормовой арбуз и др. Их любят все животные. Они богаты клеточным соком. Клетчатка в них нежная. Клеточный сок способствует аппетиту и перевариванию пищи. Сочные корма молокогонны. А один из корнеплодов — красная морковь — очень богат каротином. Однако сочные корма, за исключением силоса, трудно хранить, а это в хозяйстве очень важно. Поэтому силос составляет бóльшую долю сочных кормов. После закладки свежей растительной массы на силос в башни, траншеи и т. п. в ней происходит молочнокислое брожение. Выработанная микроорганизмами молóчная кислота консервирует корм. Плотно закрытый, он сохраняется долго. Травянистый силос — хороший корм для крупного рогатого скота, овец. Свиньи, птица поедают его немного. Но силосованные початки кукурузы в молочно-восковой спелости они едят хорошо.

Зеленые скошенные и пастбищные травы занимают особое место среди сочных кормов. Питательные вещества хорошей травы легко и полностью усваиваются организмом всех животных. Хозяйство при правильной организации производства зеленых кормов много выигрывает, оно с весны до глубокой осени получает два-три урожая с одной и той же площади, а потери бывают самые ничтожные. Это самый дешевый корм.

Очень важная группа кормов — концентрированные, или концентраты. К концентратам относят все корма с высоким содержанием питательных веществ в 1 *кг*. Как правило, в 1 *кг* любого концентрированного корма содержится около одной кормовой единицы, а переваримого протеина — от 80 до 500 *г*. Концентрированные корма, очень богатые протеином, называют еще белковыми концентратами.



Механическая раздача кормов в откормочном свинарнике, в центре — бункера с кормосмесью. Трактор с гидросмывом убирает навоз.

Значение концентрированных кормов огромно: животных с высокой продуктивностью невозможно обеспечить всеми питательными веществами, если давать им только грубые, сочные, зеленые корма. Добавляя в рацион тот или иной набор концентратов в определенных количествах, животноводы приводят в соответствие питательность рациона с кормовой нормой. Но часто кормовая единица в концентратах стоит несколько больше, чем в грубых, сочных, зеленых кормах, и поэтому хозяйство в целях экономии снижает концентраты до минимума.

Из концентратов в первую очередь нужно назвать фуражные зерновые культуры: кукурузу, ячмень, овес, горох, бобы и др. Их можно получить в самом хозяйстве, и потому они обходятся дешевле прочих концентратов. Кроме того, горох, бобы и другие зерновые бобовые очень богаты протеином — в зернобобовых его больше в 3—4 раза, чем в злаках.

Ценные концентрированные корма поступают в животноводческие хозяйства с наших государственных предприятий. На заводах, перерабатывающих пшеницу, остается множество высокопитательных кормовых отходов — отрубей, мельничной пыли. На маслобойных заводах от масличных семян остаются жмыхи, шроты. На мясокомбинатах утильные остатки туш животных перерабатываются в мясную, мясокостную муку. В морском промысле на плавучих судах-заводах изготовляют рыбную муку. Расширяется производство сухих кормовых дрожжей из отходов древесины.

К перечисленным группам кормов следует добавить еще минеральные — поваренную соль, мел и многие другие. Они обеспечивают правильное минеральное питание животных. Среди этих кормов особое значение имеют соли микроэлементов, т. е. таких элементов, которые нужны животным в микроскопических количествах,— соли железа, меди, марганца, кобальта и др. Эти вещества важны для образования пищеварительных соков, крови; они входят в состав многих ферментов и играют важную роль в обмене веществ организма животных.

Подбор концентратов для кормления животных — дело тонкое и очень сложное. А поэтому приготовление кормовых смесей лучше поручить особым предприятиям. Так возникла мысль о комбинированных кормах и комбикормовых заводах. В нашей стране создано много заводов, которые выпускают комбикорма-концентраты. Каждая марка комбикорма-концентрата готовится по особому рецепту для животных

определенной группы. Завод дает гарантию покупателям комбикормов в питательности этих смесей.

Народнохозяйственное значение производства и скармливания комбикормов очень велико, потому что правильно приготовленные комбикорма облегчают кормление, обеспечивают наилучшее использование пищи животными. Народное хозяйство выигрывает на том, что можно полностью использовать на комбикорма различные остатки от переработки сельскохозяйственного сырья.

Исключительно велика роль кормления сельскохозяйственных животных по рационам для организации и правильного использования кормовой базы в совхозах, колхозах и для всего народного хозяйства в целом.

Обычно прирост поголовья и увеличение производства животноводческой продукции в хозяйстве планируется заранее. Типовые рационы позволяют подсчитать тоже заранее количество нужных для этого кормов и наметить, как использовать посевные площади, сенокосы и пастбища для их производства и заготовки.

Вычисляя затраты кормовых единиц, протеина на 1 *ц* продукции и сопоставляя эти цифры с кормовыми нормами, хозяйство имеет возможность оценивать, правильно ли организовано животноводство, его кормовая база.

Имея сведения о планах развития животноводства, кормовой базы, кормовых нормах, можно своевременно направлять в те или иные районы кормовые продукты, развивать промышленное производство новых кормов. Например, в государственные планы развития народного хозяйства СССР включаются указания о строительстве комбикормовых заводов, о производстве кормовых дрожжей, синтетических азотистых препаратов, витаминов, антибиотиков для нужд животноводства.

■

Каша для животных

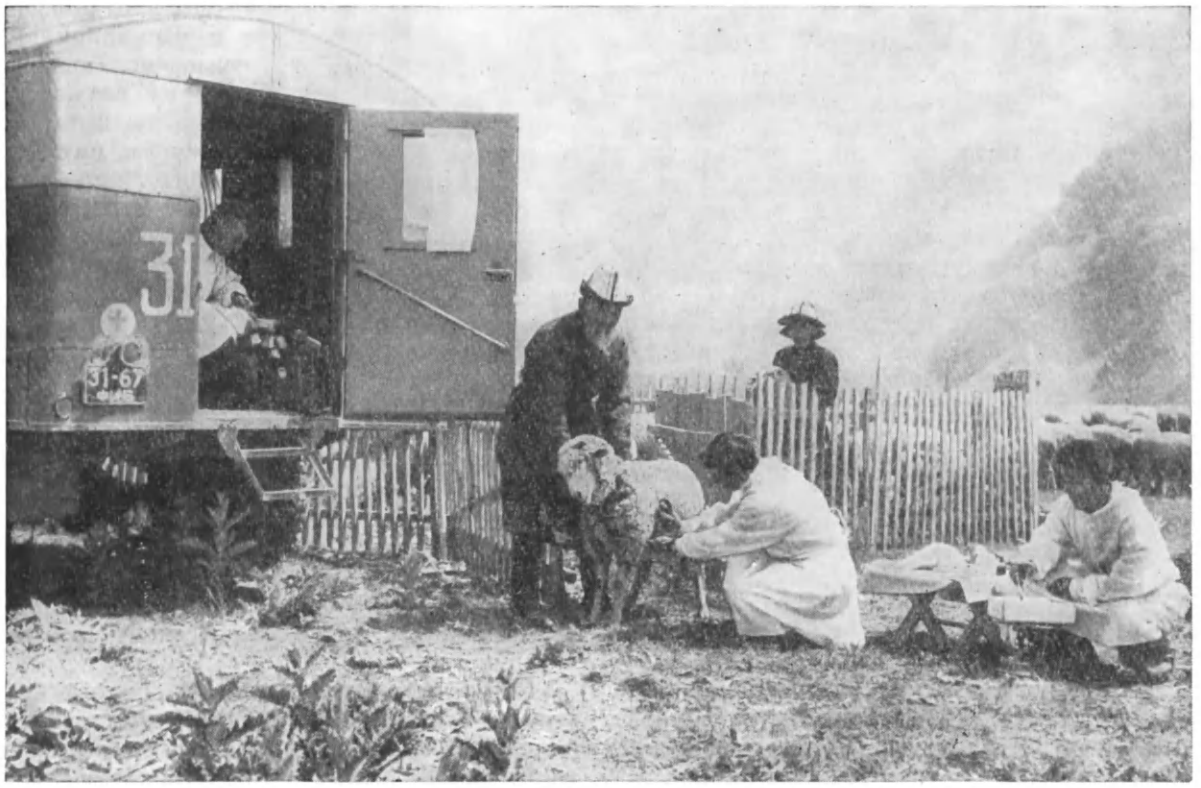
Необычную кашу — ее называют гидрофуражной — выпускает болгарская кормовая промышленность. Приучать к ней животных нет надобности. Она пришлась по вкусу и коровам, и свиньям. И не удивительно, ведь в ней множество вкусных и питательных веществ. Отруби, сушеная крапива, желуди, семена помидоров и винограда, молодая хвоя, микроэлементы— все это содержится в новом корме. Питаясь такой кашей, телята и поросята быстрее растут, коровы дают больше молока.

КАК ЛЕЧАТ И ПРЕДУПРЕЖДАЮТ БОЛЕЗНИ ЖИВОТНЫХ

В те далекие времена, когда человек одомашнил животных и научился их кормить, содержать и разводить, он стал в то же время охранять их здоровье, а при необходимости и лечить.

У народов древнего Китая, Египта, Индии, Греции и Рима были уже довольно обширные сведения о болезнях животных, о приемах и средствах их лечения и предупреждения, были и специалисты, оказывающие помощь больным животным. Этим занимались главным образом пастухи, а в Египте и Индии — жрецы. Само слово «ветеринария» произошло от латинского слова «ветеринус» — человек, ухаживающий за скотом, лечащий скот.

Много веков люди накапливали знания о болезнях животных и способах борьбы с ними. Постепенно вместе с развитием других биологических наук сложилась и выросла ветеринарная наука, вернее, целая система наук, изучающих организм животных, их болезни, методы борьбы с заболеваниями, методы правильного кормления, содержания и использования сельскохозяйственных животных.



Профилактические прививки предупреждают возникновение опасных болезней.

В наше время масштабы скотоводства, птицеводства, свиноводства и других отраслей животноводства огромны и борьба с болезнями животных имеет большое народнохозяйственное значение. Ведь производительность труда животновода может быть высокой лишь при хорошем состоянии здоровья его подопечных.

Кроме того, многие инфекционные заболевания могут передаваться от животных человеку, например бешенство, туберкулез, бруцеллез, туляремия. Недаром наш выдающийся ученый-физиолог И. П. Павлов говорил: «Медицинский врач лечит человека, а ветеринарный врач — человечество».

В первые же годы Советской власти правительство уделило большое внимание организации ветеринарного дела в стране. Председатель Совета Народных Комиссаров В. И. Ленин подписал ряд специальных декретов об улучшении борьбы с болезнями животных.

Ветеринарная служба в Советском Союзе — государственная. У нас больше 50 тыс. ветеринарных врачей и около 100 тыс. ветеринарных фельдшеров. Ветеринарные врачи получают высшее специальное образование в ветеринарных академиях, институтах и на специальных факультетах сельскохозяйственных вузов. Ветеринарных фельдшеров готовят в техникумах.

Теперь в каждом специализированном животноводческом хозяйстве есть ветеринарные врачи или фельдшеры; в каждом районе — ветеринарная станция, которая всегда оказывает помощь в случае серьезного заболевания животных. Повсюду организованы ветеринарные лаборатории, путем бактериологических и химических исследований работники лабораторий выясняют причины заболевания животных, оценивают качество кормов и воды. Кроме того, для контроля за доброкачественностью всех продуктов питания, которые получают от животных, существуют ветеринарно-пищевые лаборатории.

Как лечить болезни животных и предупреждать заболевания? Решением этих вопросов занимаются ученые в ветеринарных научно-исследовательских институтах, на исследовательских

станциях и в научных лабораториях. Они создали практические рекомендации для ветеринарных врачей, как бороться с микробными, вирусными, грибковыми, паразитарными заболеваниями, с нарушениями обмена веществ и другими болезнями животных, птиц, рыб и насекомых, разводимых человеком.

Болезни животных бывают инфекционными (заразными) и неинфекционными, которые возникают при нарушении правил содержания, кормления и ухода.

Из инфекционных болезней животных особенно опасны сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, ящур, чума, паратиф и рожа свиней.

Как борются с ними, мы покажем на одном примере.

Иногда в свинарнике или в свиноводческом лагере у некоторых поросят-откормышей ухудшается аппетит, расстраивается пищеварение, появляется лихорадка, животные становятся вялыми—это тревожный признак. У таких поросят измеряют температуру, осматривают кожу и слизистые оболочки, прослушивают дыхание, шумы в сердце, наблюдают за их поведением, исследуют у них кровь. На основании всех наблюдений устанавливают, что у поросят паратиф — острое и опасное заболевание. Чтобы ликвидировать его, немедленно принимают меры: очищают помещение и выгульные дворики около них, все дезинфицируют. (Для распыления водных дезинфицирующих растворов вызывают в хозяйство специальные машины.) Больных поросят изолируют в отдельное помещение. И в изоляторе и в свинарнике, где остались здоровые животные, усиливают вентиляцию, подстилку делают из свежей сухой соломы, поросятам дают больше питательных и хорошо подготовленных кормов, витаминных и минеральных подкормок, снятого молока и др.

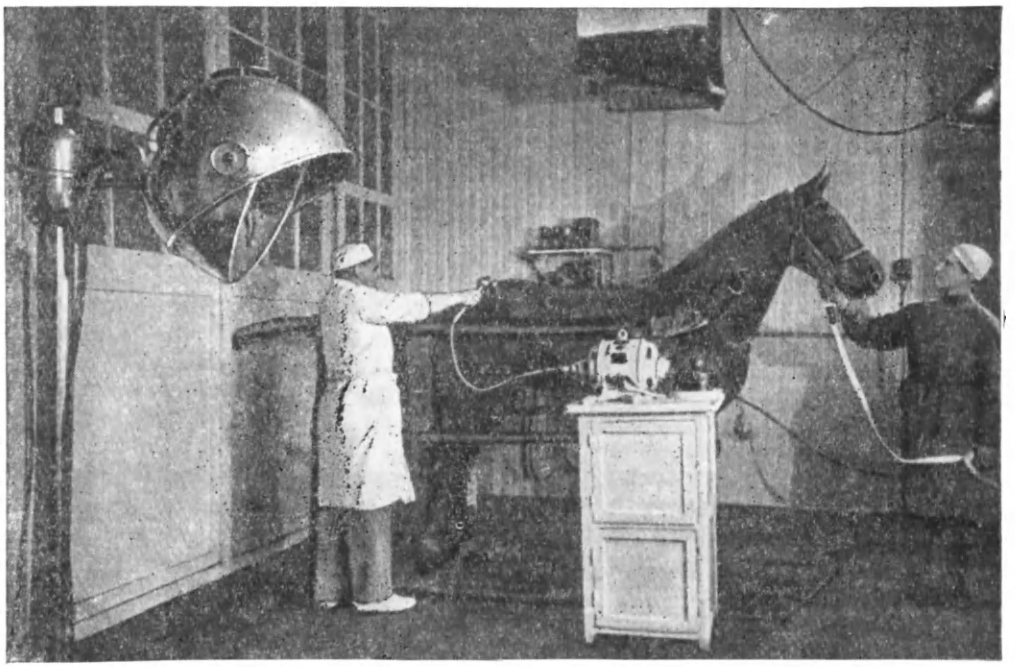
Больным поросятам вводят сыворотку против паратифа, получаемую из крови животных. Кроме того, их лечат антибиотиками (биомицином, синтомицином), различными лекарственными препаратами.

Чтобы здоровые поросята не заболели, им делают прививки, которые создают невосприимчивость, т. е. иммунитет, к болезни.

Во второй половине XIX в. было установлено, что можно получить у животных такой иммунитет, если вводить им под кожу или в мышцы ослабленных или убитых возбудителей болезни. В наше время вакцины для прививки животным готовят на специальных биологических фабриках из ослабленных или убитых нагреванием или химическими веществами микроорганизмов.

Советская ветеринария располагает большим набором вакцин для предупреждения заразных болезней животных. Они применяются не только тогда, когда появилось заболевание, но и с профилактической целью. Ежегодно в хозяйствах всех зон— и на далеком севере, где разводят северных оленей, и на юге, где в знойных степях пасутся овцы и верблюды; в

Овцы «принимают» лекарство против паразитов.



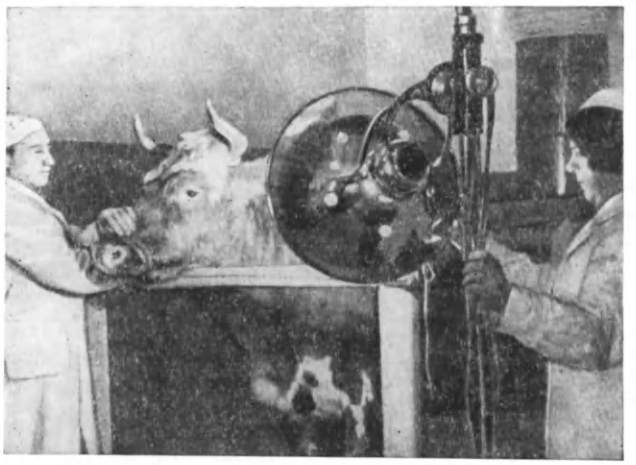
Заболевшей лошади помогает вибрационный массаж.

хозяйствах, производящих мясо, молоко, шерсть, на птицефабриках, звероводческих фермах, откуда мы получаем «мягкое золото»—пушнину, ветеринарные врачи и фельдшеры проводят миллионы профилактических прививок.

Большой ущерб здоровью животных наносят паразитарные болезни и резко снижают их продуктивность. Так, например, при заболевании фасциолезом (эту болезнь вызывают паразиты, обитающие в печени) коровы теряют до 40% годового удоя. Ягнята, зараженные мониезиозом (паразитом кишечника) отстают в росте по сравнению со здоровыми сверстниками на 8—9 *кг* и недодают примерно до полукилограмма шерсти. Некоторые из паразитарных болезней животных представляют опасность и для здоровья людей (см. т. 4 ДЭ, ст. «Паразиты животных и человека»).

Лечат и предупреждают паразитарные болезни животных различными средствами и методами. Обычно дают животным медикаменты вместе с кормами, солевыми подкормками или в виде растворов. Для борьбы с наружными паразитами животных опрыскивают лечебными растворами, купают их в ваннах из таких растворов. Животным, заболевшим кровепаразитарными болезнями, напоминающими малярию у человека, дают лекарства внутрь. Чтобы предохранить животных от заражения, очень важно истреблять клещей, которые переносят возбудителей болезней. Для этого применяют различные химические вещества и уничтожают кустарники на пастбищах.

В последние годы наша ветеринарная служба начала борьбу с заразными и паразитарными болезнями рыб, которых разводят в прудовом хозяйстве. Появилась новая специализация ветеринарных врачей — ихтиопатология. Заболевания рыб определяют лабораторными исследованиями. Рыб лечат антибиотиками, мала-



Корова спокойно переносит физиотерапевтическую процедуру.

хитовой зеленью и другими средствами. Для лечения спускают воду из водоема, а «больных» помещают в большие ванны, наполненные лечебными растворами. После этого переводят рыб в водоемы с чистой водой.

Ветеринарная служба ведет борьбу и с болезнями пчел. Заболевшим пчелам дают в виде подкормки антибиотики.

Большой ущерб животноводству наносят неинфекционные болезни животных, которые возникают при нарушении режима кормления, содержания и ухода за животными.

Для точного определения таких болезней, т. е. их диагностики, применяют различные методы исследования больных животных: определяют температуру тела, выслушивают, осматривают животных, при помощи рентгена исследуют органы грудной и брюшной полости и скелет, в лабораториях исследуют кровь, мочу, молоко.

Животным оказывают хирургическую помощь, делая те или иные операции, применяют физиотерапию: ультрафиолетовое облучение для лечения и предупреждения рахита у молодняка, водолечебные процедуры, грязевые ванны, массажи, прогревание и др. В некоторых случаях животные нуждаются в диетическом питании для улучшения пищеварения и обмена веществ. Таким животным дают витамины, молочнокислые препараты, минеральные подкормки и др.

Наука, изучающая вопросы охраны здоровья животных, называется з о о г и г и е н о й (гигиеной животных). Она составляет часть ветеринарии.

Очень важно выбрать хорошее место для животноводческих помещений, правильно построить и использовать их. В этих помещениях должны безотказно действовать вентиляционные и канализационные сооружения. Животных нужно правильно кормить, обеспечивать их здоровой водой для питья, а также правильно использовать.

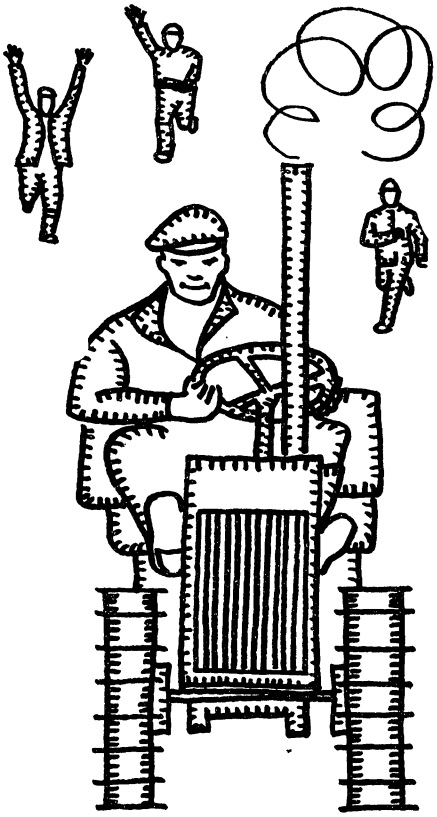
За выполнением всех этих важнейших требований зоогигиены наблюдают ветеринарные врачи.

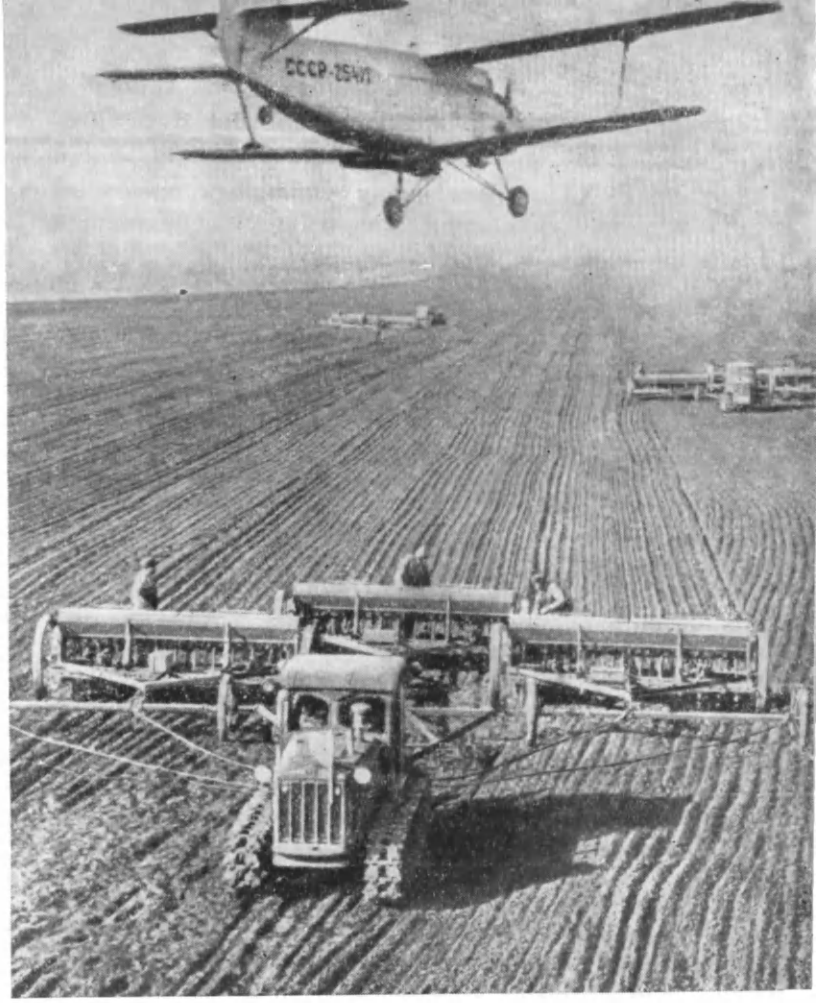
Особое внимание нужно уделять молодым животным. Зоогигиенические условия содержания и кормления предохраняют молодняк от заболеваний, способствуют хорошему росту, развитию животных и их высокой продуктивности в будущем.

Немало заслуг у нашей ветеринарной службы. Много опасных заболеваний, наносивших когда-то большой экономический ущерб народному хозяйству и угрожавших жизни и здоровью людей, теперь ликвидировано или же встречается редко, например: чума и повальное воспаление легких у рогатого скота, сап лошадей и некоторые другие.

Но еще много задач предстоит решить. И первая из них — полная ликвидация паразитарных, а затем и других болезней, еще наносящих немалый вред нашему народному хозяйству.

■





СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ И ОРУДИЯ

ОТ ПАЛКИ И КАМНЯ К МАШИНЕ

Человек в глубокой древности начал возделывать культурные растения. Землю он тогда обрабатывал только при помощи палки и камня. Постепенно палка и камень сменились мотыгой, а затем появились лопата, коса, грабли, серп, цеп. Все эти орудия были ручные, и их применение требовало от человека большой затраты мускульной силы.

Чтобы облегчить свой труд и повысить его производительность, человек стал использовать на сельскохозяйственных работах домашних животных: вола, верблюда, лошадь и др. Понадобились новые орудия, и люди создали их. Сначала это были соха, борона, а позднее плуг; еще позднее появились сеялка, косилка, жатка.

Замена мускульной силы человека силой упряжных животных привела к значительной экономии человеческого труда. Например, работа пахаря с использованием конной тяги стала в 8—10 раз производительнее ручного труда с мотыгой.

В XIX в. на смену упряжным животным пришел трактор. Впервые стали применяться колесные тракторы с паровой машиной в Англии и Франции в 30-х годах XIX в., и применялись они сначала на транспорте и в армии. С 1850 г. паровые тракторы начали использовать на пахоте и других сельскохозяйственных работах. С появлением трактора было изобретено много различных сельскохозяйственных машин, приводимых в действие механической энергией. Сельское хозяйство стало механизироваться.

В дореволюционной России тракторы насчитывались единицами и они были только в крупных помещичьих хозяйствах. Механизация сельского хозяйства в нашей стране началась лишь после Октябрьской революции. Упряжных животных стали заменять тракторами и автомобилями, а сохи и деревянные бороны — орудиями и машинами на тракторной тяге. Социалистическая промышленность стала выпускать для сельского хозяйства тракторные плуги, бороны, культиваторы, косилки, комбайны и другие сельскохозяйственные орудия и машины.

Механизация внесла коренные изменения в сельскохозяйственное производство. Например, чтобы убрать и обмолотить урожай зерновых с одного гектара с помощью серпа и цепа, три человека должны работать 6—8 дней. На самоходном комбайне, который выпускает наша промышленность, один человек убирает гектар зерновых всего за 30 минут, т. е. затраты труда сокращаются примерно в 300 раз!

Но значение механизации не ограничивается заменой ручного труда и живой тяги машинами. Механизация позволяет создавать более благоприятные условия для жизни и развития растений и животных и получать максимум сельскохозяйственных продуктов при минимальных затратах труда. Кроме того, механизация высвобождает значительное количество людей из сельскохозяйственного производства для других отраслей народного хозяйства. Вот почему партия, правительство уделяют такое большое внимание механизации сельскохозяйственного производства в нашей стране.

Ежегодно наши заводы выпускают для сельского хозяйства машины почти шестисот наименований. В 1965 г. в колхозах и совхозах было 1 млн. 650 тыс. тракторов различной мощности, около 600 тыс. зерноуборочных комбайнов, сотни тысяч других машин, орудий и механизмов; на одного работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, приходилось в среднем 7 лошадиных сил механической тяги.

Парк сельскохозяйственных машин в СССР постоянно растет и качественно улучшается.

Пятилетним планом на 1966—1970 гг. предусмотрено резкое увеличение выпуска сельскохозяйственной техники. Например, годовой выпуск тракторов запланировано увеличить с 330 тыс. в год до 625 тыс., производство зерноуборочных комбайнов — с 84 тыс. в год до 125 тыс.

За пять лет, начиная с 1966 г., сельскому хозяйству предусмотрено поставить 1 млн. 790 тыс. тракторов, 1 млн. 100 тыс. грузовых автомобилей и на 10 млрд. 700 млн. рублей различных сельскохозяйственных машин, орудий и механизмов. Появятся более совершенные тракторы и комбайны, различные машины и механизмы новых конструкций. Они позволят механизировать еще больше производственных процессов.

В настоящее время основу энергетики сельскохозяйственного производства составляют подвижные источники энергии — трактор и механические двигатели. О них, а также о различных современных сельскохозяйственных машинах и орудиях, приводимых в действие от этих источников механической энергии, и рассказывается в этом разделе книги.

ТРАКТОРЫ

«Стальной конь» — так метко народ назвал трактор. Современный трактор на пахоте заменяет несколько десятков лошадей, а на санях или на специальном прицепе он может тянуть за собой десятки тонн груза. Без этой мощной тяговой машины немыслима механизация работ в сельском и лесном хозяйстве, на строительстве дорог, в промышленности.

Дореволюционная Россия не имела тракторостроительной промышленности, да и нужды в массовом производстве тракторов не было: при единоличном крестьянском хозяйстве с не-

большим земельным наделом они не могли найти широкого применения.

После Октябрьской революции перед молодой Советской республикой встала важнейшая задача — поднять разоренное сельское хозяйство, преобразовать его в социалистическое. Для разрешения этой задачи нужна была современная техника, и в первую очередь тракторы.

Попытки строить тракторы на заводах общего машиностроения предпринимались еще в 1918 г. Но успех пришел лишь в 1924 г., когда ленинградский завод «Красный путиловец» в большом количестве начал изготовлять колесные тракторы с керосиновым двигателем мощностью в 20 лошадиных сил (рис. 1). Эти еще маломощные машины помогали первым коммунарам налаживать хозяйство, служили наглядной агитацией за объединение крестьян-единоличников в коллективные хозяйства.

В годы первой пятилетки были построены три огромных тракторных завода — в Сталинграде, Харькове и Челябинске. Первые два были рассчитаны на ежегодный выпуск 50 тыс. колесных тракторов каждый, а третий — на выпуск 40 тыс. мощных гусеничных тракторов. Так наша страна еще в начале 30-х годов полностью освободилась от покупки тракторов за рубежом.

К 1941 г. на Советский Союз приходилось уже около 40% мирового производства тракторов, а по выпуску гусеничных тракторов СССР занимал и сейчас занимает первое место в мире.

Массовое производство разнообразных тракторов позволило механизировать бо́льшую часть сельскохозяйственных работ. Трактор проник в отдаленнейшие уголки нашей Родины, а профессия тракториста стала одной из самых распространенных и почетных в сельском хозяйстве.

Война нанесла огромный ущерб нашей тракторной промышленности. Однако в послевоенные годы в кратчайшие сроки были восстановлены разрушенные, построены новые тракторные заводы (Алтайский, Владимирский, Липецкий) и освоено массовое производство новых, более совершенных тракторов. Уже в 1949 г. тракторов в СССР производилось больше, чем до войны, а общее количество их в народном хозяйстве (так называемый тракторный парк) достигло довоенного уровня. В 1965 г. в тракторном парке уже насчитывалось около 1 млн. 650 тыс. тракторов разных типов и различной мощности.

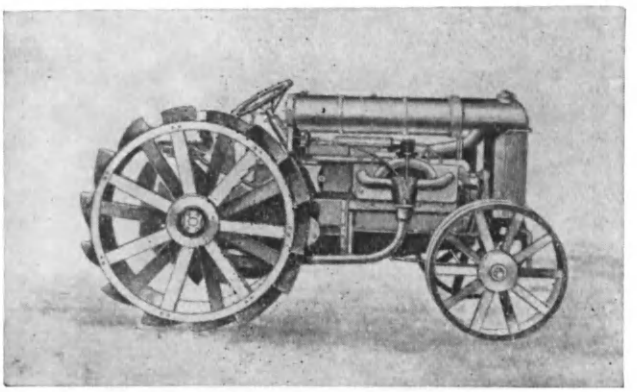


Рис. 1. 20-сильный трактор завода «Красный путиловец» (1924 г.).

Устройство трактора

Независимо от конструктивных особенностей все тракторы (см. вклейку, стр. 336—337) имеют двигатель, передаточную часть, или трансмиссию, ходовую часть, или движитель, рабочее оборудование, которое служит для соединения трактора с машинами, для управления ими, для привода в движение рабочих органов этих машин, и органы управления.

Все отечественные тракторы оборудованы высокоэкономичными и надежными в работе двигателями—дизелями. Устройство, работа и классификация двигателей тракторного типа описаны в томе 5 ДЭ. Устройство других основных

Рис 2. Специализированный пропашной трактор.

Рис. 3. Виноградниковый (узкогабаритный) трактор. Обтекатель ходовой части снят.

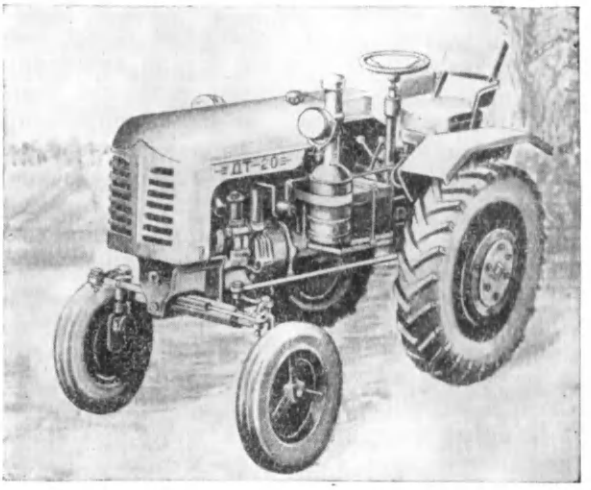


Рис. 4. Садово-огородный трактор.

частей трактора показано на вклейке (стр. 336—337).

Трансмиссия современных колесных тракторов имеет управляемую муфту сцепления, увеличитель крутящего момента, коробку перемены передач, промежуточную и конечную передачи, дифференциал и приводные валы колес.

Трансмиссия гусеничных тракторов дифференциала обычно не имеет, но оборудуется поворотным устройством.

Управляемая муфта сцепления служит для временного разъединения коробки передач и двигателя перед включением или выключением той или иной передачи и для последующего плавного, безударного соединения коробки передач и двигателя.

Увеличитель крутящего момента позволяет трактору трогаться с места с максимальным грузом и после разгона переходить на более высокую скорость без остановки. Увеличитель крутящего момента дает возможность также временно увеличивать силу тяги трактора за счет снижения скорости его движения.

Коробка перемены передач позволяет изменять скорость, силу тяги и направление движения трактора, а также отключать ходовой аппарат от двигателя; последнее нужно во время пуска двигателя или во время его работы при неподвижном тракторе.

Промежуточная и конечная передачи служат для передачи и увеличения крутящего момента. Промежуточная передача, кроме того, «поворачивает» плоскость вращения колес.

Дифференциал дает возможность ведущим колесам при повороте трактора вращаться с разными скоростями.

Корпусы двигателя и трансмиссии у тракторов соединяются между собой и образуют

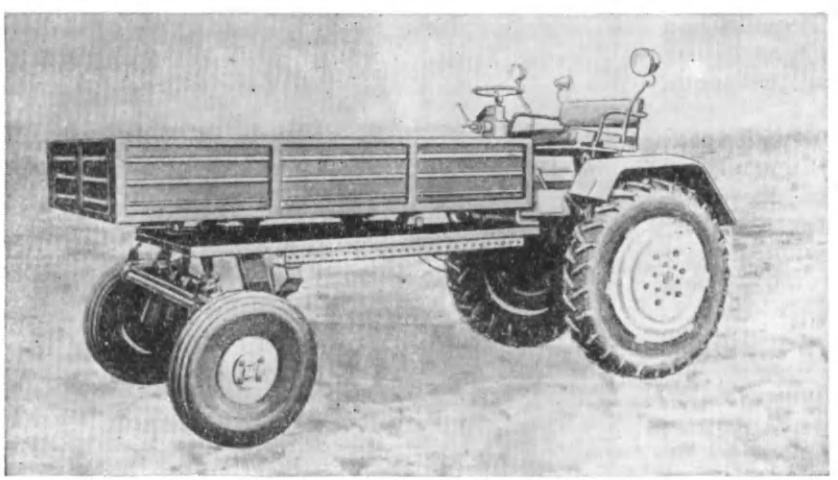


Рис. 5. Самоходное шасси с самосвальным кузовом.

остов трактора, который через подвеску, например рессоры, опирается на ходовой аппарат. У некоторых же тракторов остовом является рама. Ходовой аппарат — это опора трактора, он же превращает вращательное движение ведущих колес в поступательное движение машины.

Движитель гусеничного трактора имеет гусеницу. Гусеница представляет собой бесконечную шарнирную ленту — стальной рельс, по которому катится трактор. Опорная поверхность гусеницы очень велика: за почву одновременно зацепляется 10—12 почвозацепов (выступов), поэтому давление на почву и буксование у гусеничных тракторов значительно меньше, чем у колесных.

Колесные тракторы имеют ведущие (обычно задние) и направляющие (обычно передние) колеса. У тракторов повышенной проходимости (рис. 6) передние колеса делают также ведущими; такие колесные тракторы с успехом работают на заболоченных почвах. На задние колеса приходится около 75% общего веса трактора, поэтому пневматические шины у них больше, чем у передних колес.

Для улучшения сцепления с почвой шины ведущих колес имеют большие почвозацепы и накачиваются воздухом до сравнительно небольшого давления.

Трактор может работать с прицепными, навесными и полунавесными машинами и орудиями. Они соединяются с трактором при помощи прицепного или навесного устройства.

Для управления машинами тракторы оборудованы гидравлической системой. Рабочие органы многих машин, соединенных с трактором, приводятся в движение валом отбора мощности трактора. В случае необходимости тракторы используют также для того, чтобы через шкив и ременную передачу привести в движение рабочие органы неподвижных машин (шкив устанавливают на вал отбора мощности).

Движение колесных тракторов направляют, изменяя положение передних колес при помощи рулевого управления, а гусеничных — уменьшая скорость вращения одной гусеницы относительно другой; последнее производится при помощи фрикционной муфты или планетарного механизма, включенных в трансмиссию трактора между промежуточной и конечной передачами.

Рис. 6. Колесный трактор повышенной проходимости.

Если нужно остановить трактор или замедлить скорость его движения, включают тормозную систему. При торможении только правого или левого колеса (или отключении гусеницы) трактор делает крутой поворот.

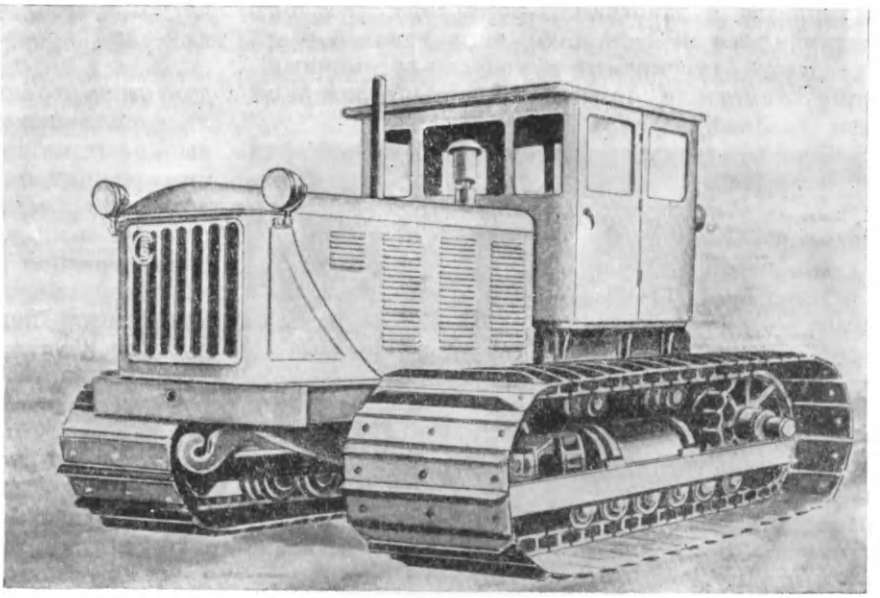


Рис. 7. Гусеничный трактор повышенной проходимости.

Рис. 8. Колесный трактор-тягач.

Виды тракторов

Тракторы предназначены для разных работ и подразделяются на сельскохозяйственные, промышленные и транспортные. В зависимости от назначения они имеют свои особенности в устройстве и действии. Кроме того, тракторы различаются по силе тяги, типу ходовой части (колесный, гусеничный и колесно-гусеничный), типу двигателя (дизельный, карбюраторный или газовый).

Среди сельскохозяйственных тракторов есть тракторы общего назначения, пропашные, садовые и виноградниковые, самоходные шасси, тракторы повышенной проходимости, тракторы-тягачи и горные тракторы.

Тракторы общего назначения (см. вклейку, стр. 336—337) используют на пахоте, севе, уборке колосовых и на других работах.

У пропашных тракторов (см. цветную вклейку и рис. 2), предназначенных для обработки междурядий, увеличен так называемый агротехнический просвет — расстояние от поверхности почвы до нижних частей машины. Это нужно для того, чтобы не повреждать растения. Кроме того, у пропашного трактора регулируется колея (расстояние между серединами колес), так как расстояние между рядками растений различно: для свеклы, например, одно, а для хлопчатника — другое. Эти тракторы очень поворотливы, или, как говорят, маневренны. На пропашных тракторах можно выполнять и многие другие работы, поэтому их называют универсальными.

На виноградниках для глубокой обработки междурядий и других тяжелых работ применяют виноградниковые тракторы (рис. 3). Они обтекаемой формы, неширокие (около 1000 *мм*) и невысокие.

Садово-огородные тракторы (рис. 4) могут выполнять пропашные работы в поле, в садах, под кронами деревьев и в междурядьях ягодников. Такие тракторы имеют обтекаемую форму и минимальные размеры; их можно делать высокими и низкими, без дополнительных запасных частей. Садово-огородные тракторы очень маневренны, у них регулируется не только колея, но и агротехнический просвет.

У самоходного шасси (рис. 5) двигатель, трансмиссия и рабочее место водителя расположены в задней части, а машины навешивают на ту часть рамы, которая расположена между передними и задними осями. Это позволяет трактористу хорошо видеть междурядья и легко следить за ходом и действием рабочих органов машин. Самоходное шасси можно также оборудовать навесным самосвальным кузовом для перевозки грузов или другими машинами и установками.

Самоходные шасси чаще всего имеют регулируемую колею. Обычно они универсальны. Но некоторые типы шасси приспособлены выполнять только определенные работы, главным образом уборочные.

Для работы в трудных условиях — на заболоченных, рыхлых и песчаных почвах, а также на плохих дорогах — предназначены колесные и гусеничные тракторы повышенной проходимости. Колесные

имеют не два, как обычно, а четыре ведущих колеса, а гусеничные — гусеницу с увеличенной опорной поверхностью (рис. 6 и 7).

Для выполнения тяжелых работ в сельском хозяйстве и внутрихозяйственных перевозок во многих отраслях промышленности и в строительстве широко используют тракторы-тягачи (рис. 8), а на лесозаготовках трелевочные тракторы (рис. 9).

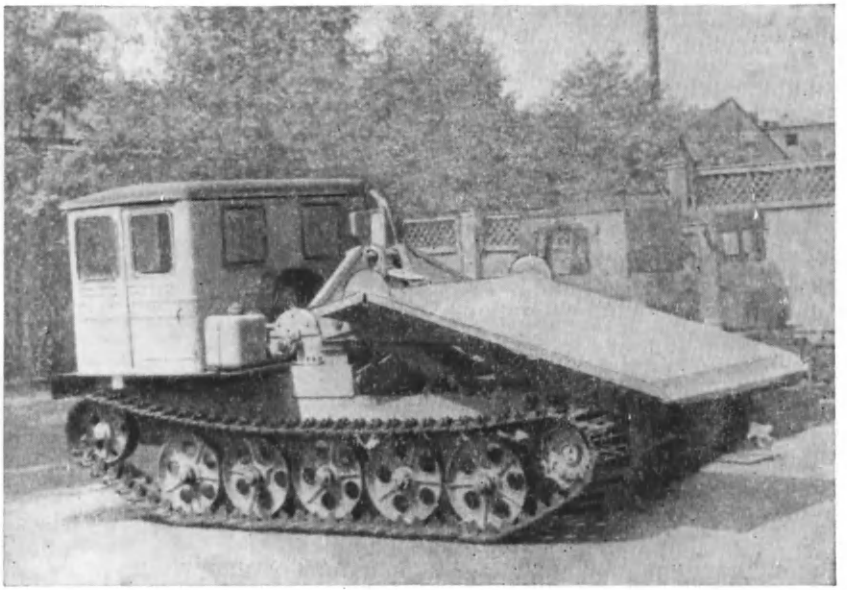


Рис. 9. Трелевочный трактор.

В горных районах нашей страны много полей на крутых склонах. Обычный трактор здесь работать не может. Его заменяет специальный крутосклонный трактор. У этого трактора имеется второе (переднее) навесное устройство для машин, два сиденья для тракториста и органы управления двойного действия. Особый механизм (реверсивный) позволяет двигаться с одинаковой скоростью и вперед и назад. Такой трактор ходит по полю вперед и назад, не разворачиваясь в конце гона, как челнок в швейной машине. Крутосклонный трактор может работать на склонах крутизной до 20°.

На более крутых склонах (до 25°), например на чайных плантациях, работает горный трактор. Он имеет приспособление, которое вручную или автоматически изменяет положение ходовой части в зависимости от величины наклона поля и тем поддерживает трактор в вертикальном положении.

Советские инженеры и конструкторы разработали сравнительно немного основных моделей тракторов, на базе которых создаются различные видоизмененные модели.

Тракторы различаются величиной силы тяги и разделяются на классы: 0,6; 0,9; 1,4; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 9,0 и 15,0 тонн (при скорости 6 *км/час* у колесных и 5 *км/час* у гусеничных тракторов).

Один из основных путей повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве — увеличение скорости движения машинно-тракторных агрегатов. Поэтому современные тракторы обладают повышенными скоростями. Кроме того, тракторы имеют большое число передач в широком диапазоне скоростей движения: колесные тракторы от 0,5 до 2,3 *км/час* на замедленных, до 6—9 на основных рабочих и до 20—30 на транспортных передачах и гусеничные соответственно 2—2,5; 5—8 и 9—12 *км/час*.

Наша промышленность выпускает тракторы высокого качества, и их можно увидеть на полях многих зарубежных стран. На заводах разработаны еще более совершенные машины. Так, например, Харьковский тракторный завод подготовил к производству мощный быстроходный колесный трактор-тягач Т-125, Алтайский —

Рис. 10. Мощный гусеничный трактор Т-4 общего назначения.

Рис. 11. Самоходное шасси СШ-75 для работы с тяжелыми комбинированными сельскохозяйственными машинами.

производит мощный гусеничный трактор Т-4 общего назначения (рис. 10), а завод им. Кирова в Ленинграде выпускает самые мощные тракторы К-700.

Сельскохозяйственное производство сезонное, и многие машины и орудия используются только 15—20 дней в году. Чтобы использовать тракторы в большей мере, в Советском Союзе создано для них много различных машин и орудий. Это позволило расширить фронт работ, выполняемых тракторами. Однако существующие тракторы можно использовать только со сравнительно небольшими и легкими навесными машинами и орудиями, а современные высокопроизводительные уборочные и другие машины имеют большие размеры и вес. Поэтому Таганрогский комбайновый завод приступил к производству мощного самоходного шасси СШ-75 (рис. 11), а Ростовский комбайновый завод — к производству навесных зерновых комбайнов к этому шасси. Одновременно на ряде специализированных заводов приступают к производству других машин, предназначенных для работы на самоходном шасси.

■

Удивительные машины

По полю движется мощный гусеничный трактор. За ним широкой полосой ложится вспаханная почва. В кабине машины тракторист, но он не касается рычагов управления. Трактор пашет сам. Лишь на краю загонки механизатор нажимает кнопку и разворачивает агрегат. Что это — фантазия? Нет, уже реальность. На поля, где испытываются машины Алтайского тракторного завода, вышло несколько самоуправляющихся тракторов Т-4. Автоматы к ним разработали конструкторы Алтая, Волгограда, Харькова, Кишинева и Научно-исследовательского автотракторного института.

Трактор Т-4, который недавно начали выпускать на Алтайском заводе, — один из самых сильных в стране. Его двигатель имеет мощность 110 *л. с.* Это позволяет машине работать на повышенных скоростях. Пахать с пятикорпусным плугом она может на скорости 8 *км/час*. Производительность трактора в два раза выше, а расход топлива ниже на 10—15%, чем у ДТ-54А. Облегчены и условия труда тракториста: кабина оборудована мягким сиденьем и хорошо вентилируется, а в холодную погоду обогревается. Алтайские конструкторы постоянно совершенствуют свою машину. Уже выпущены первые партии тракторов с двигателем мощностью 130 *л. с.*

А вот другая машина — самый маленький из выпускающихся в стране тракторов — самоходное шасси Т-16. Оно хорошо знакомо садоводам и овощеводам. Уже пять лет Т-16 непрерывно сходит с конвейера Харьковского тракторного завода.

Т-16—универсальная машина. Она работает более чем с сорока различными навесными сельскохозяйственными орудиями. А когда кончаются сезонные сельскохозяйственные работы, шасси не стоит без дела. Оно перевозит различные грузы, подвозит корма к животноводческим фермам.

МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

С давних пор человек обрабатывает почву под посев для того, чтобы создать условия, благоприятные для развития культурных растений: облегчить доступ к их корням питательных веществ, воды и воздуха и уничтожить сорняки.

За долгую историю земледелия способы и орудия обработки почвы все время совершенствовались. В наше время инженеры, опираясь на научную теорию сельскохозяйственного машиностроения и используя многовековой опыт обработки почв, создали для сельского хозяйства много сложных и высокопроизводительных машин и орудий. Это позволило механизировать все процессы обработки почвы.

Почву обрабатывают по-разному в зависимости от ее свойств и состояния, вида сельскохозяйственной культуры, способов выращивания ее, климата и погоды. Основные виды обработки почвы — лущение, вспашка, предпосевная обработка и обработка при уходе за растениями.

Осенью, после уборки урожая, на ощетинившееся золотистой стерней поле выходят тракторы с лущильниками или дисковыми боронами. Они разрыхляют верхний слой почвы на глубину 4—6 *см*, перемешивают его со стерней и сорняками и частично оборачивают. Это — лущение. Оно облегчает доступ влаги и воздуха в нижние слои почвы, после лущения легче пахать и качество вспашки повышается. Семена сорняков, находящиеся на поверхности почвы, при лущении заделываются на небольшую глубину и прорастают после первых же осенних дождей. Их всходы затем легко уничтожаются при вспашке. Лущение жнивья снижает засоренность полей и помогает уничтожить яйца и личинки вредителей сельскохозяйственных растений.

Проводится лущение дисковыми лущильниками. Наиболее распространены дисковые лущильники, имеющие ширину захвата 5, 10, 15 и 20 *м*. Ими лущат жнивье, обрабатывают пары, луга и пастбища, рыхлят задернелые пласты и измельчают глыбы и комья после вспашки.

На рисунке 1 показан дисковый лущильник с шириной захвата 10 *м*. Его сферические диски устанавливаются на осях. Диски, собранные по нескольку штук на общей квадратной оси, составляют батарею (рис. 2). Дисковые батареи на шарнирах присоединены к раме лущильника и потому могут перемещаться в вертикальной плоскости, приспосабливаясь к неровностям поверхности поля.

Угол, образуемый плоскостью вращения диска с направлением движения, называется углом атаки; его можно изменить. Если ось батареи расположена перпендикулярно

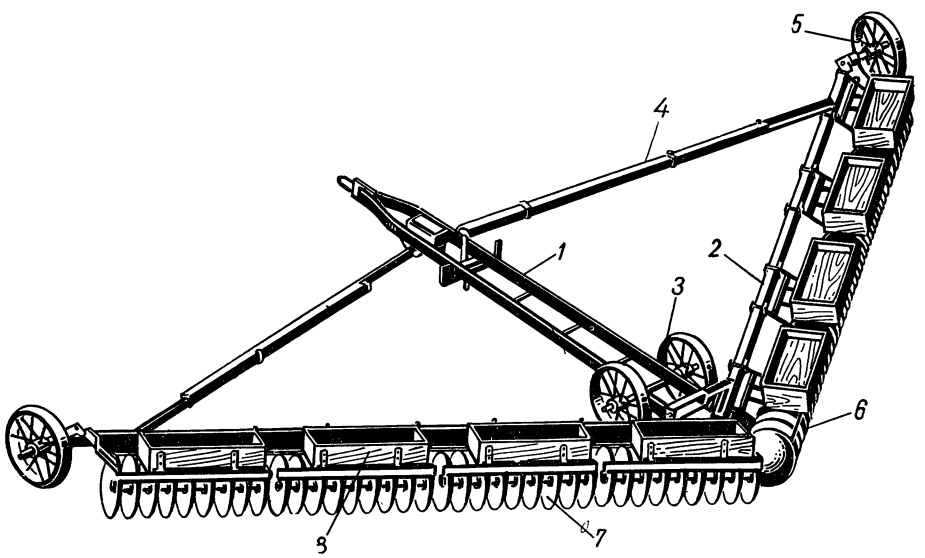


Рис. 1. Лущильник дисковый ЛД-10: *1* — рама; *2* — брус; *3* — среднее колесо; *4* — тяга; *5* — боковое колесо; *6* — правая батарея; *7* — левая батарея; *8* — балластные ящики.

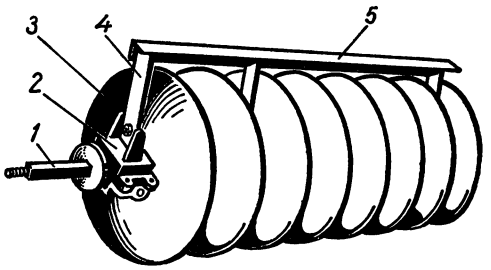


Рис. 2. Батарея дисков: *1* — ось батареи; *2* — подшипник; *3* — диск; *4* — стойка; *5* — угольник.

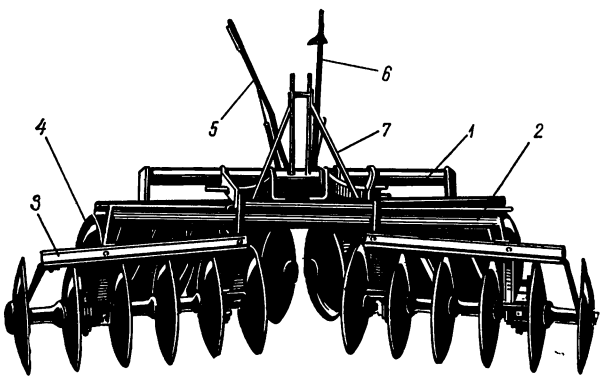


Рис. 3. Борона дисковая навесная БДН-2: *1* — рама передних батарей; *2* — рама задних батарей; *3* — задняя батарея; *4* — передняя батарея; *5* — рычаг поворота передних батарей; *6* — рычаг поворота задних батарей; *7* — стойка присоединения батареи к трактору.

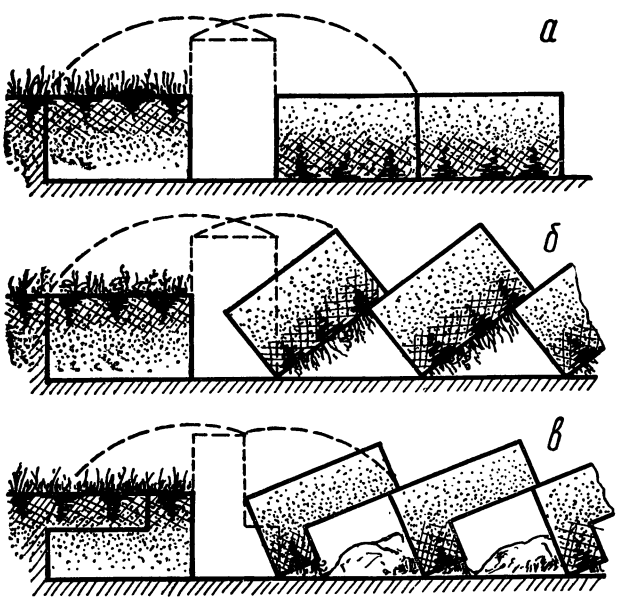


Рис. 4. Виды вспашки (условная схема): *а* — оборот пласта на 180°; *б* — взмет пласта; *в* — культурная вспашка.

направлению движения, то диски только разрезают верхний слой почвы. Угол атаки при этом равен нулю. Если же ось батареи повернута так, что плоскость вращения диска составляет некоторый острый угол с направлением движения, то каждый диск вырезает в почве пласт, рыхлит и сбрасывает его сбоку. Чем больше угол атаки дисков, тем глубже обрабатывается почва. Обычно при лущении угол атаки составляет 30—35°. Чтобы диски глубже врезались в почву, если это нужно, в балластные ящики, установленные на раме батарей дисков, насыпают землю или песок.

Для лущения поля с пожнивными остатками, стерней, для разрезания и измельчения задернелых пластов, рыхления комьев и глыб после вспашки и для предпосевного рыхления почвы используют также дисковую навесную борону (рис. 3). Ее батареи состоят из гладких сферических дисков. В отличие от лущильника они установлены в два ряда. Поэтому дисковая борона лучше дробит, рыхлит и перемешивает верхний слой почвы. Диски передних батарей выпуклой стороной обращены внутрь, а задних — наружу. Это позволяет более равномерно обрабатывать почву и меньше смещать ее верхний слой вбок. Угол атаки дисков регулируют рычагами, поворачивая оси батарей.

Дисковой бороной можно обрабатывать почву на глубину до 12 *см*. Ширина захвата бороны равна 2 *м*. Из трех борон, соединенных с трактором (по одной бороне справа и слева от трактора и одна сзади), составляют агрегат шириной захвата 6 *м*.

Спустя некоторое время после лущения поле пашут. Основная задача вспашки — рыхление и оборот пласта. Рыхление облегчает доступ воздуха, воды и питательных веществ к корням растений, способствует накоплению и сохранению влаги в пахотном слое, помогает корневой системе лучше развиться, усиливает жизнедеятельность полезных микроорганизмов. Оборачиванием пласта верхний, потерявший структуру слой укладывается на дно борозды, а нижний, комковатый слой поднимается наверх. При обороте пласта в почву заделывается дернина, остатки культурных растений, сорняки, удобрения, а также опавшие семена сорняков и сельскохозяйственные вредители.

На рисунке 4 показаны три основных вида вспашки: оборот пласта на 180°, взмет пласта и культурная вспашка. При обороте пласта задернелая часть пласта полностью укладывается на дно борозды. Взмет пласта означает, что

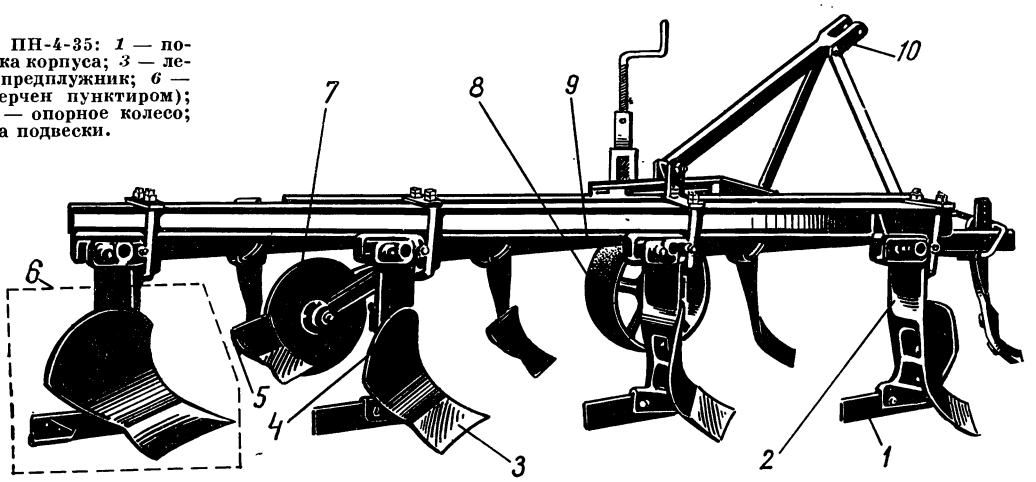


Рис. 5. Навесной плуг ПН-4-35: *1* — полевая доска; *2* — стойка корпуса; *3* — лемех; *4* — отвал; *5* — предплужник; *6* — корпус (на рисунке очерчен пунктиром); *7* — дисковый нож; *8* — опорное колесо; *9* — рама; *10* — стойка подвески.

вырезанный пласт оборачивается на 120—140° и приваливается к откосу предыдущего. При культурной вспашке в верхнем слое почвы предплужником плуга сначала вырезается тонкий пласт в две трети ширины основного пласта и сбрасывается в борозду, а затем вырезается основной пласт и оборачивается на 130—150°. При этом основной пласт покрывает верхний, тонкий. Для обработки старопахотных земель используют в основном третий вид вспашки.

Пашут землю плугами. Поле под зерновые или технические культуры пашут плугами общего назначения на глубину 20—30 *см*. Для вспашки почвы под сады, виноградники, а также для вспашки лугов и болотных, кустарниковых, лесных, каменистых, поливных земель, горных склонов, полей для посева риса и некоторых других культур используют специальные плуги.

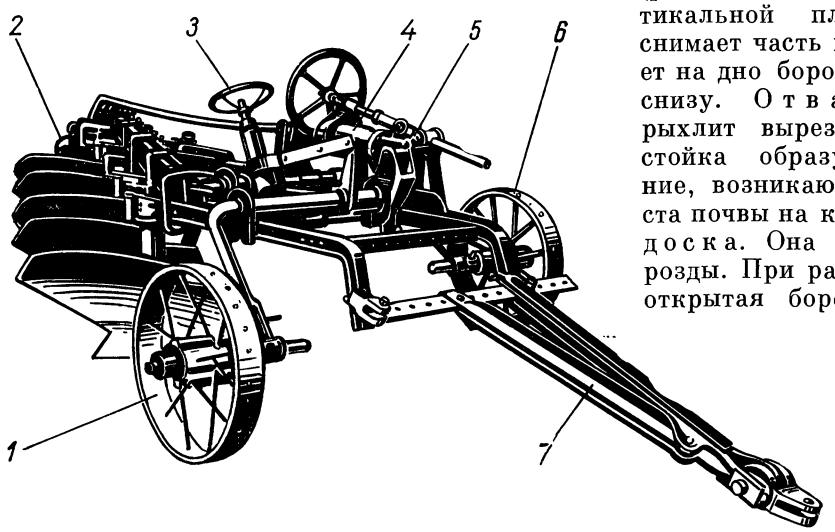


Рис. 6. Прицепной пятикорпусный плуг: *1* — бороздное колесо; *2* — заднее колесо; *3* — винтовой механизм для регулирования положения бороздного колеса; *4* — силовой гидравлический цилиндр для подъема плуга в транспортное положение; *5* — винтовой механизм для регулирования положения полевого колеса; *6* — полевое колесо; *7* — прицеп.

Плуги бывают лемешные, дисковые и роторные. По роду тяги их делят на конные, тракторные (прицепные, полунавесные и навесные), самоходные. Есть плуги и на канатной тяге.

Посмотрим, как устроен и работает широко распространенный навесной лемешный плуг общего назначения. Основные рабочие органы плуга: нож, предплужник, лемех, отвал (рис. 5). Нож подрезает пласт почвы в вертикальной плоскости. Предплужник снимает часть верхнего слоя почвы и сбрасывает на дно борозды. Лемех подрезает пласт снизу. Отвал поднимает, оборачивает и рыхлит вырезанный пласт. Лемех, отвал и стойка образуют корпус плуга. Давление, возникающее в результате действия пласта почвы на корпус, воспринимает полевая доска. Она упирается в дно и стенку борозды. При работе плуга за корпусом остается открытая борозда и разрыхленные, отваленные в сторону пласты.

Навесные плуги присоединяют к трактору сзади при помощи навесной системы. На рисунке 5 изображен четырехкорпусный навесной плуг ПН-4-35 (цифра 35 указывает, что ширина захвата каждого корпуса 35 *см*). В передней части рамы плуга имеется трехстержневая жесткая стойка и

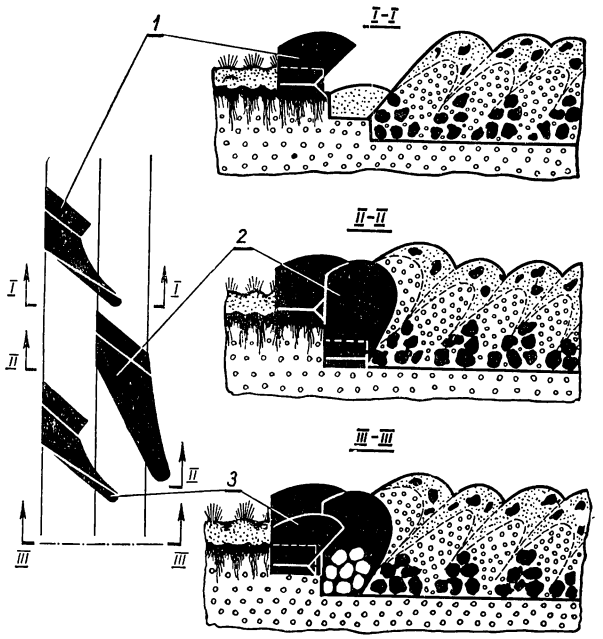


Рис. 7. Схема перемещения пластов при обработке подзолистых почв трехъярусным плугом. Объяснение в тексте.

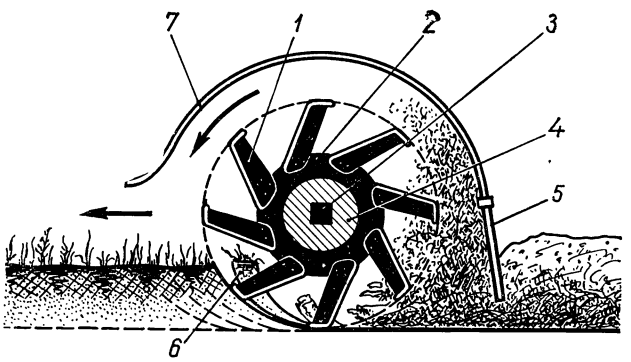


Рис. 8. Фреза в работе: *1* — нож; *2* — барабан; *3* — вал барабана; *4* — фрикционная накладка; *5* — решетка кожуха; *6* — почвенная стружка; *7* — кожух фрезы.

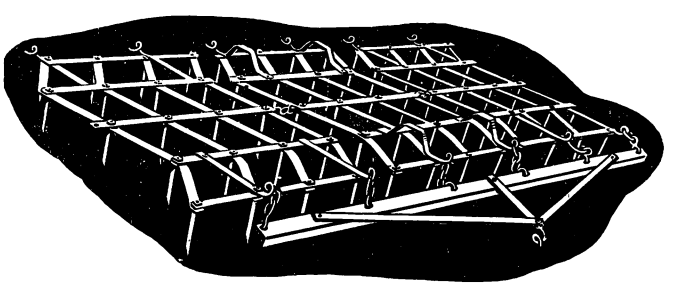


Рис. 9. Борона зубовая.

ось подвески для присоединения плуга к навесной системе трактора. Глубина пахоты регулируется перестановкой опорного колеса при помощи винтового механизма.

При пахоте на конной тяге скорость движения плуга составляет 3—4 *км/час*. Применительно к такой скорости были подобраны удачные формы рабочей поверхности плужных корпусов. Лошадь сменил трактор, а формы лемеха и отвала в основном остались прежними, и пахать можно было только с прежней скоростью. Чтобы повысить производительность труда, нужно было увеличить скорость движения плуга при пахоте. Но при скоростях, превышающих 7 *км/час*, плуги с обычной формой отвалов пашут плохо: почва отбрасывается в сторону, пласты укладываются беспорядочно, ухудшается заделка растительных остатков. Поэтому для работы на больших скоростях (9—12 *км/час*) были сконструированы плуги со специальными скоростными корпусами.

Наша промышленность выпускает одно-, двух-, трех- и четырехкорпусные навесные плуги применительно к тракторам малой, средней и большой мощности. Для трактора К-700 изготовляют навесной восьмикорпусный плуг ПН-8-35.

Наряду с навесными плугами заводы выпускают также и прицепные. На рисунке 6 показан прицепной пятикорпусный плуг. Он отличается от навесного тем, что имеет три опорных колеса и прицеп для присоединения к трактору. Колеса при помощи винтовых механизмов можно устанавливать в разных положениях относительно рамы и корпусов.

Когда плуг работает, бороздное и заднее колеса катятся по дну борозды, а полевое колесо — по непаханому полю. Поэтому в рабочем положении полевое колесо винтовым механизмом ставится выше бороздного на глубину пахоты. В транспортном же положении все три колеса находятся на одной плоскости.

Установку плуга на заданную глубину пахоты производят предварительно на установочной горизонтальной плите или ровной площадке. Из рабочего положения в транспортное и обратно плуг переводится гидравлическим цилиндром, соединенным с гидравлической системой трактора.

По предложению директора Шадринской опытной станции (Курганская область) Героя Социалистического Труда Т. С. Мальцева почву в условиях Курганской области обрабатывают и таким способом: пашут плугами без отвалов на глубину 30—40 *см* один раз в 4—5 лет, а в

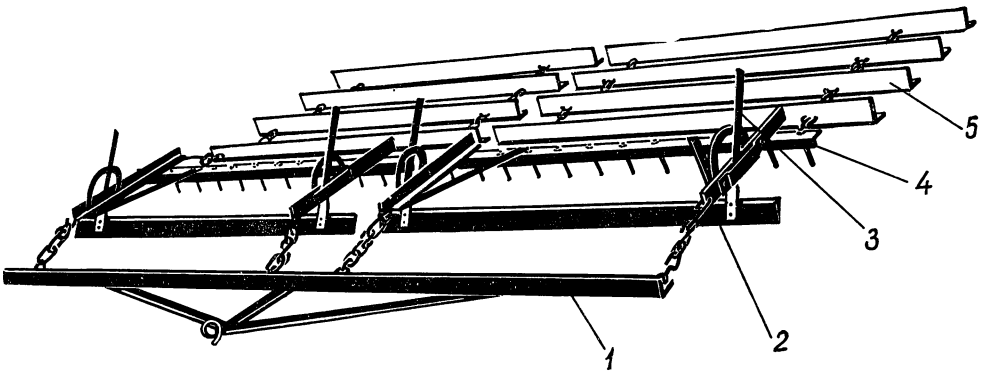


Рис. 10. Шлейф-борона ШБ-2,5: *1* — прицепной брус; *2* — нож; *3* — рычаг для поворота ножа; *4*—зубчатая планка; *5* — шлейф.

промежутке между вспашками поле обрабатывают только дисковыми и зубовыми боронами и лущильниками.

Для коренного улучшения малоплодородных почв — подзолистых, солонцовых и др. — применяют глубокую послойную вспашку ярусными плугами.

Послойная вспашка достигается особым расположением корпусов плуга. После прохода плуга остается открытое дно борозды на поверхности третьего слоя. Первый корпус (рис. 7, разрез I—I) поднимает, оборачивает и укладывает верхний слой почвы на дно борозды (на поверхность третьего слоя). Следующий за ним второй корпус с высоким отвалом (разрез II—II) поднимает первый и третий слои и без оборота смещает их вправо, а третий корпус, идущий по следу первого корпуса (разрез III—III), подрезает второй, подзолистый слой и сбрасывает его на дно борозды сзади отвала второго корпуса.

Такое перемещение слоев улучшает водный и воздушный режимы почвы и повышает ее плодородие. Этот трехъярусный плуг пашет на глубину 40 — 45 *см*.

Для обработки торфяников, болот, лугов и пастбищ применяют фрезы и роторные плуги. Работа фрезы показана на рисунке 8. Рабочий орган ее — вращающийся по направлению движения трактора барабан с ножами, закрепленными на дисках.

Каждый нож срезает клиновидную почвенную стружку, разрыхляет ее и бросает на решетку кожуха.

Так фреза за один проход выполняет вспашку и рыхление пласта.

Роторные плуги выпускаются пока только в виде опытных образцов. Вращающиеся рабочие органы их имеют различную форму.

После вспашки верхний слой почвы разрыхляют дисковыми и зубовыми боронами, шлейф-боронами и культиваторами, выравнивают волокушами и катками и уплотняют катками (рисунки 3, 9, 10, 11, 12).

Поле, вспаханное осенью, к весне заплывает и покрывается коркой с трещинами. Верхний слой его быстро высыхает. Такое поле обрабатывают зубовой бороной (рис. 9). Она разрушает корку и создает рыхлый слой глубиной до 8 *см*, который задерживает испарение влаги.

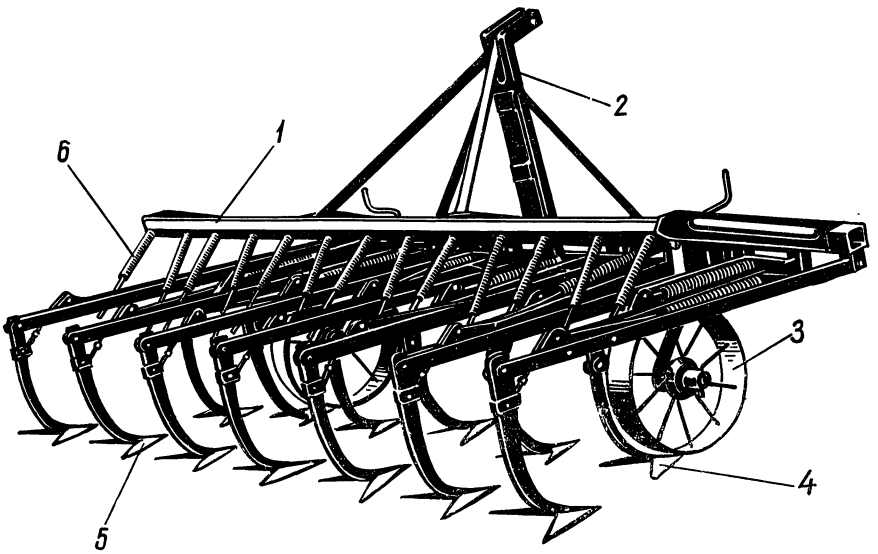


Рис. 11. Культиватор паровой навесной КПНА-3: *1* — рама; *2* — стойка для навешивания на трактор; *3* — опорные колеса; *4* — передние полольные лапы; *5* — задние полольные лапы; *6* — нажимные пружины.

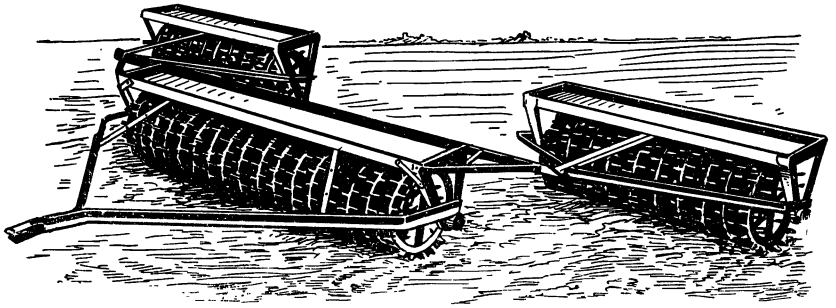


Рис. 12. Кольчато-шпоровый каток.

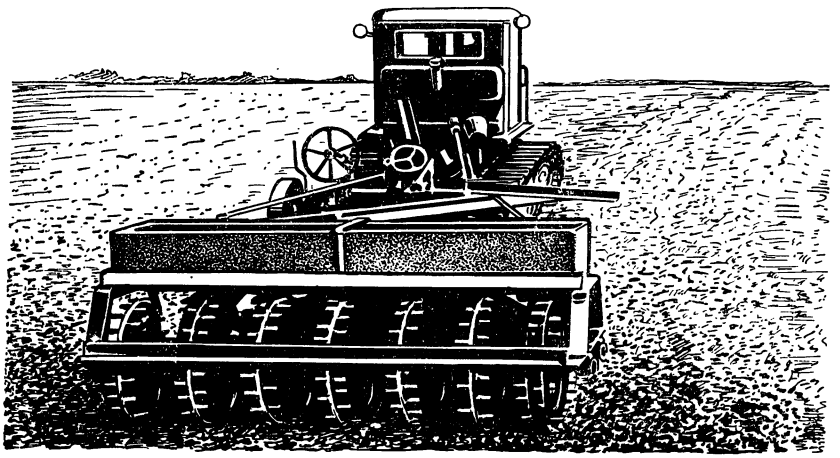


Рис. 13. Пахотный комплексный агрегат в работе.

Для очистки поля от сорняков применяют еще культиваторы с пружинными зубьями, которые вычесывают сорняки, а также штанговые культиваторы, наматывающие сорняки на вращающийся в почве вал.

Часто различные операции обработки почвы совмещают: боронование проводят одновременно со вспашкой, боронование — с культивацией, культивацию — с посевом, лущение — с уборкой. Для этого из нескольких различных машин или орудий составляют комплексный агрегат.

Комплексный агрегат, выполняя одновременно несколько операций, резко повышает производительность труда, сокращает число занятых рабочих, уменьшает стоимость работ и расход эксплуатационных материалов. Да и работы выполняются в более сжатые сроки.

Такие агрегаты очень выгодны и перспективны.

Например, пахотный комплексный агрегат ПКА-2 может пахать, дробить глыбы и комья, выравнивать поверхность и уплотнять верхний слой почвы перед посевом зерновых и технических культур (рис. 13).

В агрегате сочетаются пятикорпусный плуг, разравниватель и кольчатый каток — комкодробитель с двумя рядами дисков, расставленных в шахматном порядке.

Для более глубокого рыхления (до 12—16 *см*) служат культиваторы с рыхлительными лапами.

Перед посевом, чтобы уничтожить проросшие сорняки и обеспечить доступ воздуха и влаги к семенам, верхний слой почвы обрабатывают культиватором с полольными лапами на глубину заделки семян (рис. 11).

Многие почвообрабатывающие орудия и машины используют также для ухода за растениями, а при специальном оборудовании и для внесения в почву минеральных удобрений и гербицидов.

■

Вибратор на плуге

Ученые и конструкторы пришли к выводу, что можно чуть ли не вдвое облегчить работу тракторного плуга, сделав его рабочие органы вибрирующими.

Если заставить их колебаться с определенной частотой, тяговое сопротивление при вспашке понизится. Значит, можно использовать тракторы меньшей мощности.

В нашей стране испытываются образцы плугов-новинок, снабженных специальными вибраторами. Для питания их в Институте энергетики Латвийской академии наук создан генератор переменного тока.

СЕЯЛКИ

Почва подготовлена, погода благоприятная — можно сеять. Чтобы получить хороший урожай, сев каждой культуры нужно провести в лучшие сроки и очень быстро.

Для нормального развития все растения должны получать достаточное и одинаковое количество питательных веществ и влаги, поэтому семена по засеваемому участку распределяют равномерно. Нужная одному растению площадь зависит от вида культуры и запаса питательных веществ в почве. Например, для каждого растения пшеницы на хорошо удобренных структурных почвах нужно 14 —16 *см*² пашни.

Очень важное значение для роста растений имеет глубина заделки семян. На рисунке 1 показаны всходы семян овса, высеянных в одно время, но на разную глубину. Семена, заделанные очень мелко, прорастают раньше других, но затем всходы их развиваться не могут, так как верхний слой почвы быстро высыхает. При глубокой заделке семян всходы имеют тонкие слабые стебли и короткие корни. Если семена заделаны в почву слишком глубоко, ростки не могут достичь поверхности земли и растения погибают. Наиболее удачны всходы при заделке семян на глубину 3—5 *см*.

Семена различных культур и на разных почвах заделываются на разную глубину. Чем меньше семена, тем мельче они заделываются. На почвах легких, песчаных семена нужно заделывать глубже, на почвах тяжелых, глинистых — мельче.

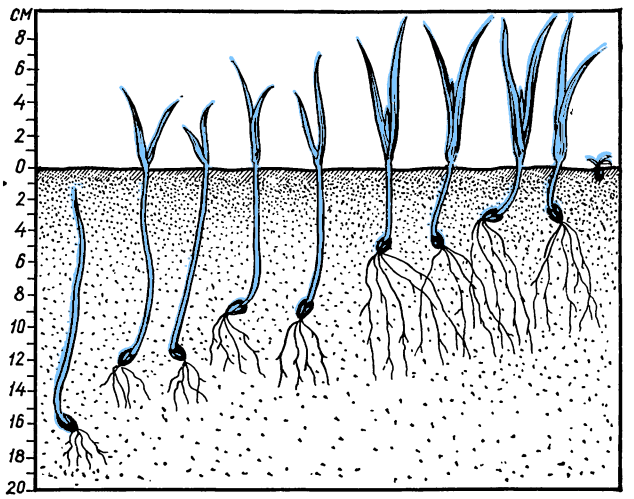


Рис. 1. Влияние глубины заделки семян овса на развитие всходов.

Необходимо, чтобы к семенам легко поступали воздух и влага. Поэтому при севе семена должны укладываться на уплотненную почву и прикрываться рыхлой.

Успешно выполнить все эти важные условия помогают сложные машины — сеялки.

Как же устроены и как работают эти машины? На рисунках 2 и 3 показана сеялка, пред-

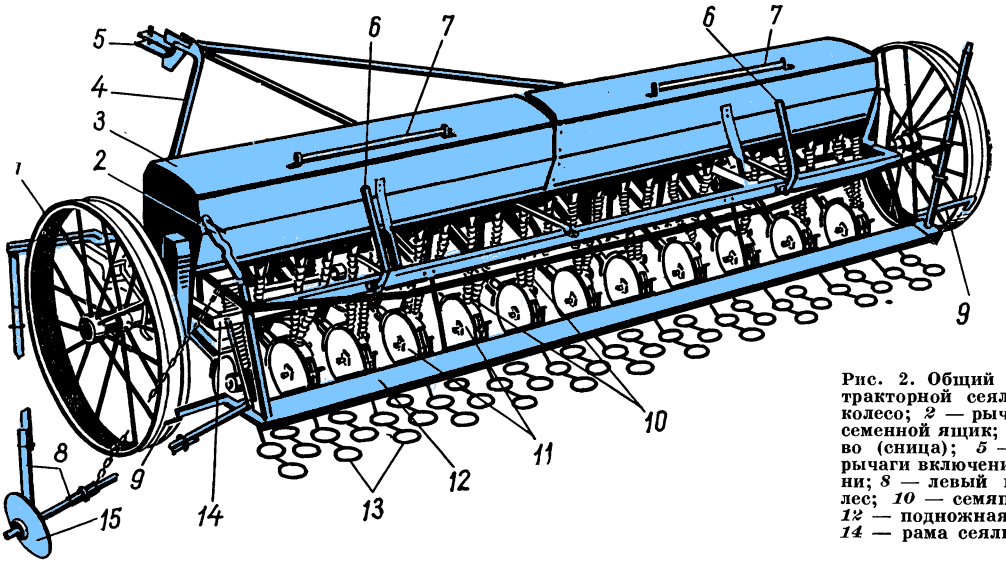


Рис. 2. Общий вид зерновой прицепной тракторной сеялки СУ-24: *1* — ходовое колесо; *2* — рычаг подъема маркера; *3* — семенной ящик; *4* — прицепное устройство (сница); *5* — прицепная скоба; *6* — рычаги включения автоматов; *7* — поручни; *8* — левый маркер; *9* — чистики колес; *10* — семяпроводы; *11* — сошники; *12* — подножная доска; *13* — шлейфы; *14* — рама сеялки; *15* — диск маркера.

назначенная для посева зерновых культур рядовым способом. За каждый проход она высевает и заделывает в почву 24 рядка семян.

Основные части сеялки: семенной ящик, высевающие аппараты, семяпроводы, сошники, механизмы передачи движения к высевающим аппаратам и подъемным автоматам сошников. Все эти части установлены на общей раме, опирающейся на два колеса и прицеп трактора.

При движении сеялки семена из семенного ящика через отверстия в его дне поступают в семенные коробки высевающих аппаратов. Здесь вращающиеся желобчатые катушки захватывают семена своими ребрами, выносят их из коробки и сбрасывают в семяпроводы, изготовленные из прорезиненной ткани, стальных лент или воронок. По семяпроводам и сошникам семена опускаются на дно борозды, образованной сошником. Осыпающаяся со стенок борозды земля покрывает семена рыхлым слоем необходимой толщины. Регулируют толщину этого слоя (глубину заделки семян) винтовым регулятором. Он установлен на раме сеялки. Равномерность углубления сошников регулируют давлением пружин на поводки сошников. Поверхность почвы над рядками выравнивают свободно привязанными цепочками с кольцами — шлейфами.

Высевающие аппараты приводятся в движение ходовыми колесами сеялки при помощи цепочно-зубчатой передачи. Сошники опускают перед началом работы и поднимают в транспортное положение при помощи двух ячеистых автоматов, действующих также от ходовых колес сеялки.

Во время работы сеяльщик стоит позади ящика сеялки на доске и держится за поручни. Справа и слева от него находятся рычаги включения автоматов подъема сошников.

Для увеличения или уменьшения количества высеваемых семян изменяют скорость вращения катушки высевающего аппарата (число оборотов) и ее рабочую длину. При вдвигании катушки вместе с валом в семенную коробку (рис. 4) рабочая длина катушки увеличивается и высев семян возрастает, при выдвигании — высев уменьшается.

Если высеваются крупные семена — горох, бобы и др., дно семенной коробки опускают, а при высеве мелких семян — поднимают.

На рисунке 5 показана схема различных видов посевов.

Основной способ посева — р я д о в о й. При обычном рядовом посеве семена высевают рядками. Рядки отстоят один от другого на некотором расстоянии, которое называется м е ж д у р я д ь е м. Для разных культур междурядья различны. Для зерновых междурядье обычно составляет 12—15 *см*. При таком посеве каждое растение получает питание с площади, представляющей собой узкую полосу, так как расстояние между семенами в рядке не более 1,5 *см*.

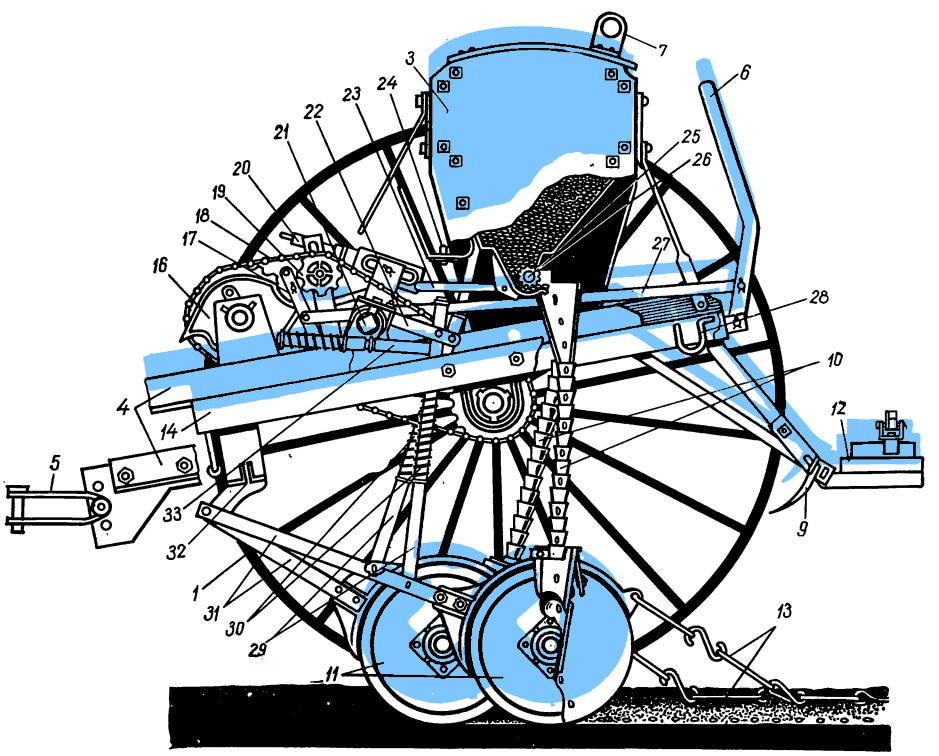


Рис. 3. Поперечный разрез зерновой прицепной тракторной сеялки СУ-24 (обозначение позиций 1—15 то же, что и на рис. 2): *16* — автоматы подъема; *17* — ролик автомата; *18* — цепная передача к автоматам подъема; *19* — натяжная звездочка; *20* — регулятор заглубления сошников; *21* — вал подъема сошников; *22* — вилка штанг; *23* — рычаг группового опоражнивателя; *24* — рычаг вала высевающего аппарата; *25* — катушка высевающего аппарата; *26* — высевающий аппарат; *27* — тяги включения автоматов; *28* — крючки для навешивания шлейфов при переездах; *29* — штанги; *30* — пружины штанг; *31* — поводки сошников; *32* — поводковый брус; *33* — тяги включения привода к высевающим аппаратам.

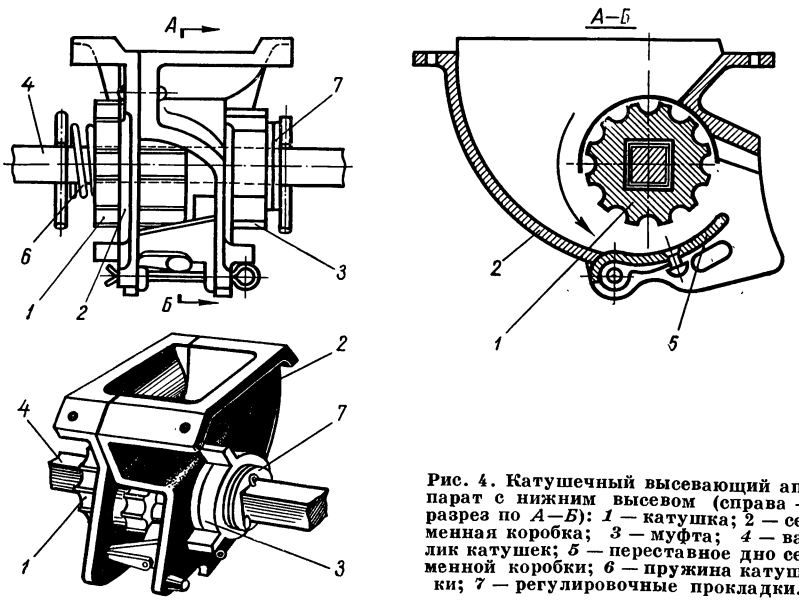


Рис. 4. Катушечный высевающий аппарат с нижним высевом (справа — разрез по *А—Б*): *1* — катушка; 2 — семенная коробка; *3* — муфта; *4* — валик катушек; *5* — переставное дно семенной коробки; *6* — пружина катушки; *7* — регулировочные прокладки.

При рядовом перекрестном посеве и той же общей норме высева расстояние между семенами в рядке увеличивается в два раза. Однако при этом способе сеялка дважды проходит по одному и тому же участку; кроме того, растения в местах пересечения рядков располагаются слишком густо.

Этих недостатков не имеет рядовой узкорядный посев, с междурядьями в 7—8 *см*. Узкорядным способом сеют зерновые культуры, травы и лен.

Свеклу, кукурузу, подсолнечник, овощные и другие культуры, которым нужна большая площадь питания, сеют рядовым широкорядным способом. Это позволяет механизировать обработку междурядий и вносить удобрения между рядками растений.

При выращивании семенников трав, проса, овощных культур применяют ленточный посев. Это обычный рядовой посев, но через каждые 2—4 рядка делается промежуток в 30—60 *см* для междурядной обработки посевов и подкормки растений.

Семена некоторых пропашных культур высеваются гнездовым способом. При таком севе семена распределяются не сплошными рядами, а гнездами: 1—3 зерна в гнезде. Гнезда в рядке располагаются на одинаковом расстоянии, но гнезда в двух соседних проходах сеялки обычно смещаются относительно друг друга. Поэтому обработка таких посевов в поперечном направлении невозможна.

При квадратно-гнездовом посеве гнезда семян распределяют по засеваемой площади на пересечениях линий, делящих поле на квадраты или прямоугольники. При таком посеве можно механизировать обработку междурядий вдоль и поперек рядков.

Применяется также однозерновой посев (пунктирный). Он дает большую экономию посевного материала. Зерна размещаются в рядках на равных расстояниях, и для растений тем самым создаются самые благоприятные условия. Таким способом сеют одноростковую сахарную свеклу, кукурузу.

В зависимости от способа посева сеялки делятся на рядовые, узкорядные, гнездовые, квадратно-гнездовые и однозерновые. По своему назначению они подразделяются на зерновые, свекловичные, овощные, травяные, кукурузные и др., а по виду тяги на конные и тракторные (прицепные и навесные). Сеялки, предназначенные для одновременного посева

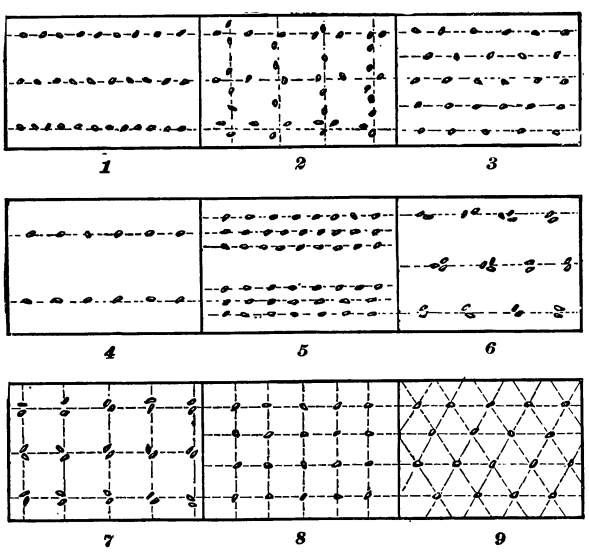


Рис. 5. Схема различных видов посевов: *1* — рядовои обыкновенный; 2 — рядовой перекрестный; *3* — рядовой узкорядный; *4*— рядовой широкорядный; *5* — ленточный трехстрочный; *6* — гнездовой простой; *7* — квадратно-гнездовой; *8* — однозерновой квадратный; *9* — однозерновой в вершинах равносторонних треугольников.

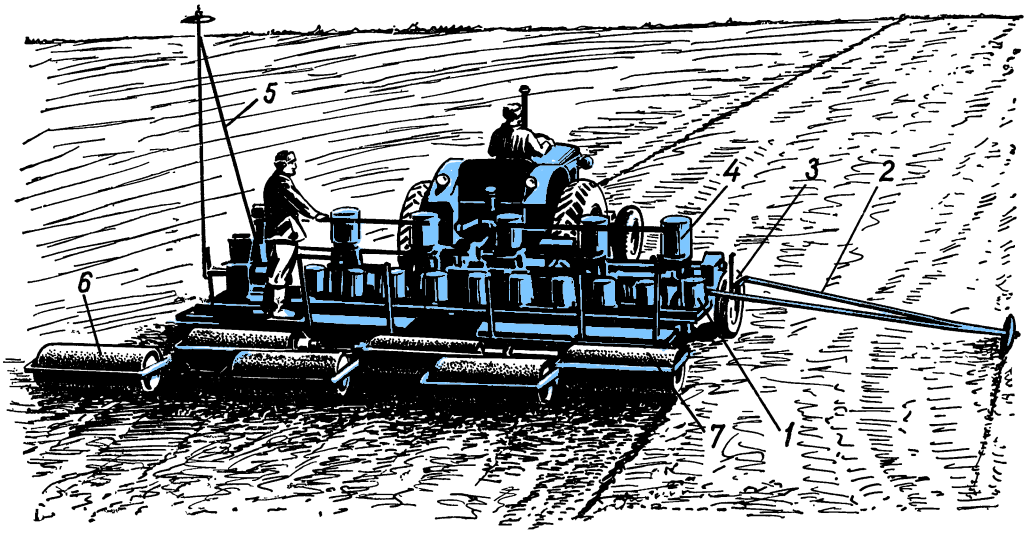


Рис. 6. Сеялка-культиватор-растениепитатель СКРН-12А: *1* — семенные банки; *2* — маркер в рабочем положении; *3* — опорное колесо; *4* — туковые банки; *5* — маркер в транспортном положении; *6* — прикатывающие катки.

зерновых культур и семян трав (зерно-травяные), а также посева зерновых с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений, называются комбинированными. Если сеялки, различные по назначению, имеют одинаковые колеса, сошники, части рамы и отдельные узлы, механизмы и детали, они называются унифицированными.

На рисунке 6 изображена сеялка-культиватор-растениепитатель. Она предназначена для точного пунктирного высева калиброванных одноростковых семян сахарной свеклы. Одновременно с высевом семян она вносит в рядки минеральные удобрения и прикатывает рядки. Ее можно приспособить для прореживания всходов и рыхления междурядий с одновременной подкормкой растений минеральными удобрениями.

Сеялка-культиватор-растениепитатель навешивается на тракторы «Беларусь», Т-38 и КДП-35. Она значительно отличается от обычной рядовой сеялки. Вместо общего семенного ящика на ней установлено двенадцать семенных банок с дисковыми высевающими аппаратами, которые высевают по одному семени свеклы. Впереди семенных банок на раме сеялки установлено шесть банок для минеральных удобрений (туков) с высевающими аппаратами. Последние подают удобрения в двенадцать тукопроводов (по два на каждый высевающий аппарат). Высеянные семена заделывают в борозде загортачами (приспособления, загребающие землю). Сеялка снабжена двумя маркерами — приспособлениями, оставляющими в поле бороздку для ориентировки тракториста при следующем проходе агрегата.

При переоборудовании сеялки в культиватор с машины снимают семенные банки с высевающими аппаратами, сошники, подножные доски и устанавливают рабочие органы культиватора — полольные лапы, рыхлительные долота или подкормочные ножи.

Для квадратно-гнездового посева калиброванных семян кукурузы с одновременным вне-

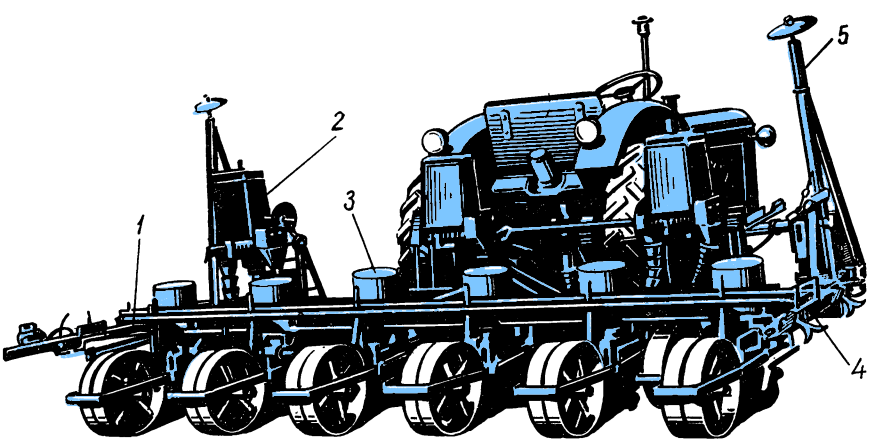


Рис. 7. Квадратно-гнездовая навесная комбинированная шестирядная сеялка СКНК-6: *1* — рама; 2 — банка для туков; *3* — банка для семян; *4* — узлоуловитель; *5* — маркер в транспортном положении.

сением в почву минеральных удобрений предназначена квадратно-гнездовая навесная комбинированная шестирядная сеялка (рис. 7). Она работает с мерной проволокой, натягиваемой вдоль засеваемого участка. Мерная проволока снабжена узлами, расположенными на одинаковом расстоянии один от другого. На время работы мерная проволока вставляется в узлоуловитель, установленный на раме сеялки. Как только вилка узлоуловителя встречает узел проволоки, она отклоняется назад и включает механизм, открывающий клапаны сошников, после чего очередная порция семян (гнездо) из каждого сошника выбрасывается в борозду.

Каждый высевающий аппарат сеялки имеет свой отдельный привод, и каждый сошник свободно копирует рельеф поля. Сеялка снабжается приспособлениями для высева кормовых бобов, кукурузы с соей, горохом и другими зернобобовыми, подсолнечника и клещевины.

Передовики сельского хозяйства в последние годы переходят на посев с повышенной скоростью движения (8—10 *км/час*), добиваясь таким путем большей производительности труда и сокращения сроков сева. Однако при посеве на повышенных скоростях необходимо особенно тщательно обрабатывать почву перед посевом, хорошо очищать семена и более внимательно готовить посевной агрегат к работе.

■

МАШИНЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

Для получения высокого урожая недостаточно только хорошо подготовить почву, провести посев в срок и отборными семенами. Надо еще систематически ухаживать за растениями во время их роста; накапливать и сберегать в почве влагу и питательные вещества, обеспечивать доступ воздуха и влаги к корням растений, уничтожать сорняки, прореживать рядки культур, подкармливать растения минеральными удобрениями, окучивать их, орошать, предупреждать болезни и охранять от сельскохозяйственных вредителей. Все это делается при помощи различных машин.

Еще до появления всходов зерновых и пропашных культур и вскоре после появления всходов проводят сплошное боронование поля легкими и средними зубовыми, сетчатыми и прополочными боронами, обрабатывают посевы ротационными мотыгами. Этим разрушают почвенную корку, образующуюся после дождей, выравнивают гребнистую поверхность засеянного поля и уничтожают значительную часть ростков однолетних злаковых сорняков, только что появившихся на поле. На рисунке 1 показано сплошное боронование легкими боронами посевов кукурузы по всходам. Поле боронуют поперек рядков после образования у кукурузы 2—3 листочков. Зубья борон при этом вычесывают проросшие сорняки, а культурные растения остаются нетронутыми.

При возделывании многосемянной сахарной свеклы растений появляется в 2—3 раза больше, чем может нормально развиваться. Если такие загущенные посевы не прореживать, растения теснят и угнетают друг друга и урожай снижается.

Прореживают всходы свеклы сетчатой бороной-скребницей (рис. 2). Она состоит из прицепной цепи, поперечного бруса и двух секций, присоединенных к брусу несколькими короткими цепочками. Каждая секция составлена из отдельных звеньев с зубьями из стальной проволоки. Звенья расположены в семи рядах, по 11 штук в каждом ряду. У одних зубьев концы закругленные, у других—с заостренными лапками. В звеньях они чередуются. Зубья с закругленными концами рыхлят почву и частично вычесывают растения, а зубья с лапками подрезают и вычесывают стебли свеклы и сорняков.

Прореживают посевы сначала поперек рядков. При этом удаляется до половины всех растений. Через 4—5 дней после первого прореживания, когда оставшиеся растения оправятся, поле боронуют вторично под углом в 30—40° к рядкам. В результате вторичного прореживания из 20—24 растений свеклы, проросших на одном погонном метре рядка, остается 4—5 растений.

Букетировку, т. е. особый способ прореживания, свеклы применяют для того, чтобы можно было обрабатывать посевы как вдоль, так и поперек рядков. При квадратном размещении растений расстояния между центрами букетов равны ширине междурядий, а в букете оставляют по од-

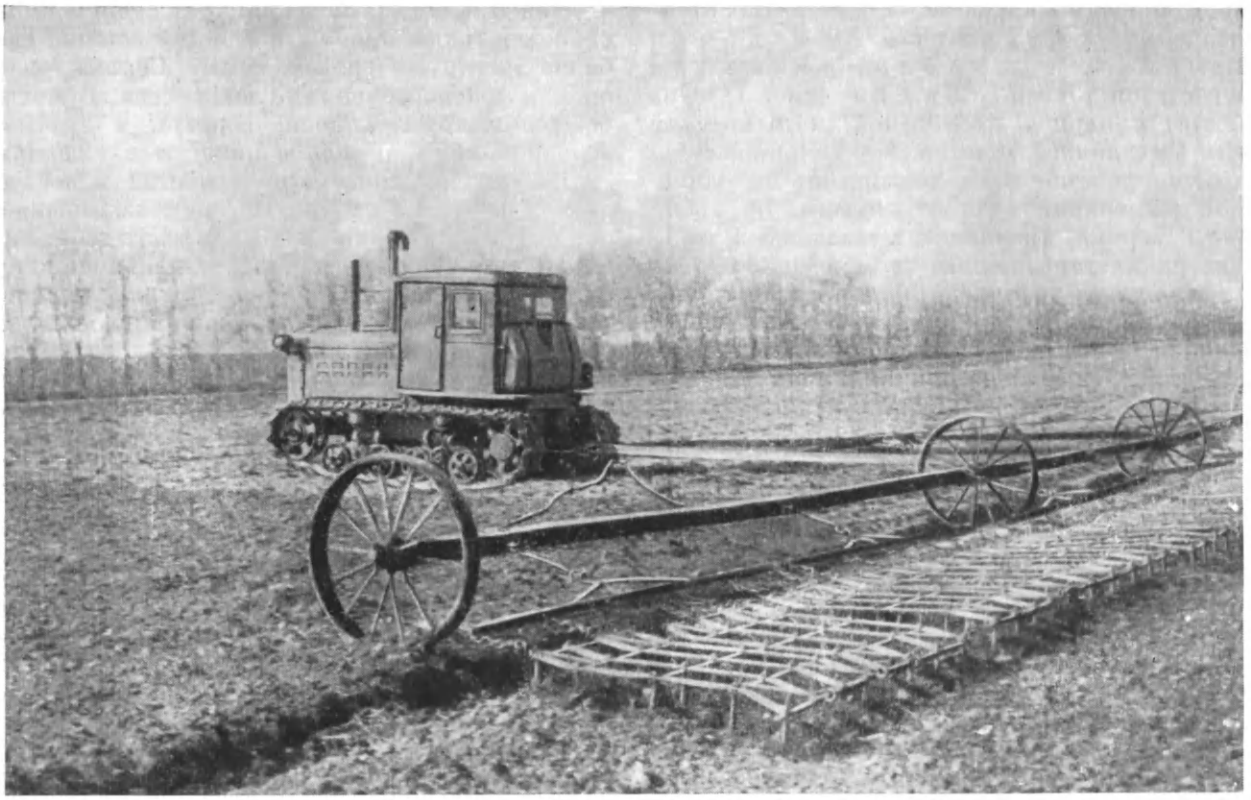


Рис. 1. Боронование посевов кукурузы по всходам боронами ЗБП-0,6 в агрегате со сцепкой.

ному растению. При квадратно-гнездовом размещении в букетах оставляют по 2—3 растения. Для посевов сахарной свеклы наиболее распространена ширина междурядья в 45 *см*. Букетировку рядков свеклы производят пропашными навесными и прицепными культиваторами, снабженными полольными лапами (бритвами) с захватом 150 *мм*.

Ухаживают за пропашными культурами во время роста растений при помощи универсальных культиваторов и культиваторов-растениепитателей. Наиболее распространен навесной культиватор-растениепитатель с шириной захвата 4,2 *м* (рис. 3). Он может подрезать сорняки, рыхлить междурядья на глубину 10—16 *см*, вносить минеральные удобрения на глубину до 16 *см*, окучивать растения, нарезать поливные борозды и окучивать рядки. На культиваторе установлены туковысевающие аппараты, тукопроводы, подкормочные ножи для внесения удобрений в междурядья и полольные лапы для подрезки сорняков.

Рама культиватора состоит из бруса, имеющего форму квадратной трубы. В средней части бруса есть три стойки, ими культиватор навешивают на трактор. Вдоль бруса расположены кронштейны семи шарнирных секций, на них установлены подкормочные ножи и полольные лапы.

Каждая секция (рис. 4) с набором рабочих органов (рис. 5) шарнирно связана с брусом культиватора и может перемещаться в вертикальной плоскости независимо от других секций. Опорное копирующее колесо каждой секции позволяет ей приспосабливаться к неровностям почвы и сохранять постоянную глубину обработки. Поперечный брус культиватора в работе опирается на два ходовых колеса, которые в зависимости от ширины обрабатываемых междурядий вместе с секциями можно перестанавливать по брусу.

Каждый рабочий орган культиватора имеет свое назначение. Стрельчатые и односторонние (правые и левые) полольные лапы подрезают сорняки. Долотообразная лапа рыхлит

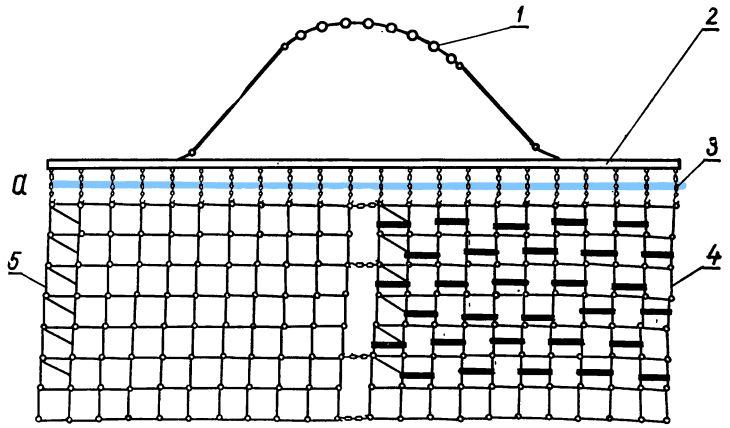


Рис. 2. Сетчатая борона-скребница БСП-4. *а*—схема бороны: *1* — прицепная цепь; *2* — поперечный брус; *3* — соединительная цепочка; *4* — правая секция; *5* — левая секция; *б*—часть звеньев бороны: *1* — круглый зуб; *2* — зуб с лапкой; *3* — цепочка; *4* — скоба; *5* — соединительная пластинка.

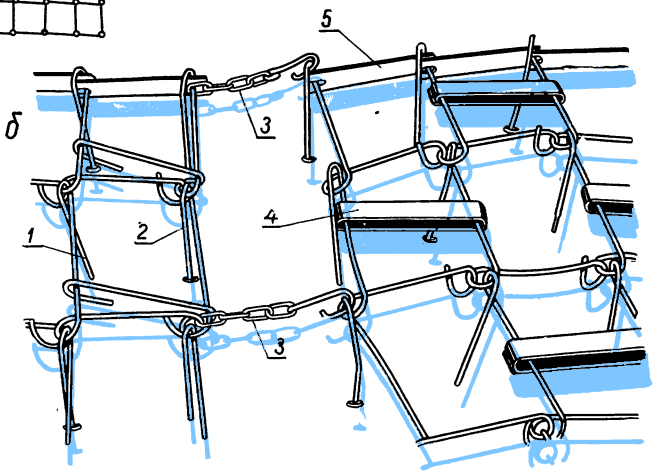
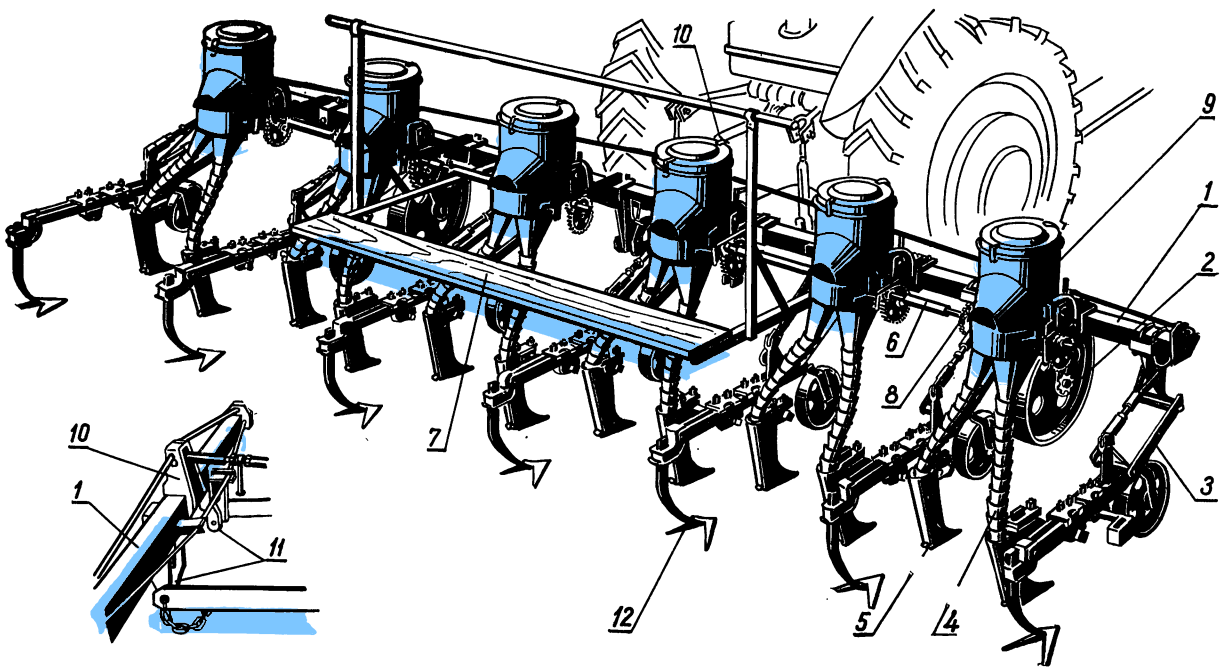


Рис. 3. Культиватор-растениепитатель КРН-4,2: *1* — поперечный брус; 2—опорное колесо; *3* — секция рабочих органов; *4* — тукопровод; *5* — подкормочный нож; *6* — соединительный валик; *7* — подножная доска; *8* — цепная передача; *9* — туковысевающий аппарат; *10* — верхняя стойка подвески; *11* — нижняя стойка подвески с кольцами; *12* — стрельчатая полольная лапа.



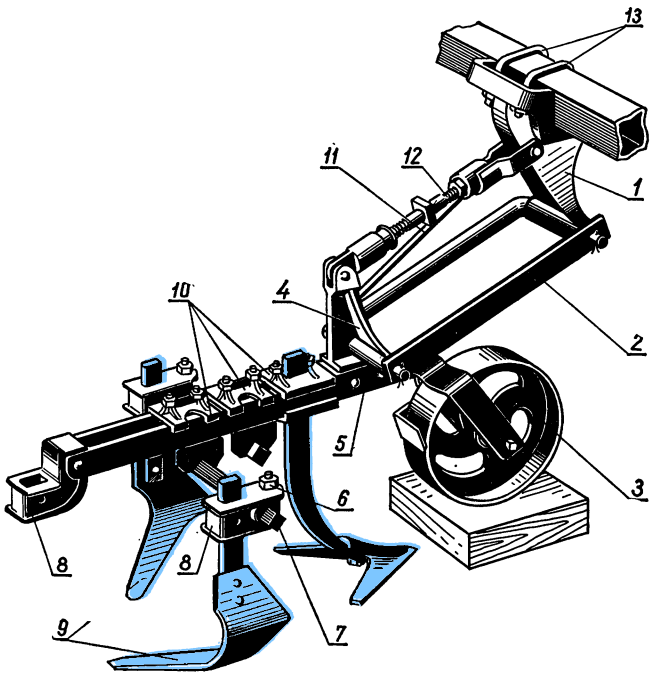


Рис. 4. Секция рабочих органов культиватора КРН-4,2: *1*— передний кронштейн; 2 — нижнее звено параллелограммного механизма; *3* — колесо секции; *4* — задний кронштейн; *5* — грядиль; *6* — стяжной болт; *7* — брусок держателя; *8* — держатель; *9* — полольные лапы односторонние (правая и левая); *10* — хомуты; *11* — транспортная тяга; *12* — верхнее звено параллелограммного механизма; *13*—хомуты крепления секции.

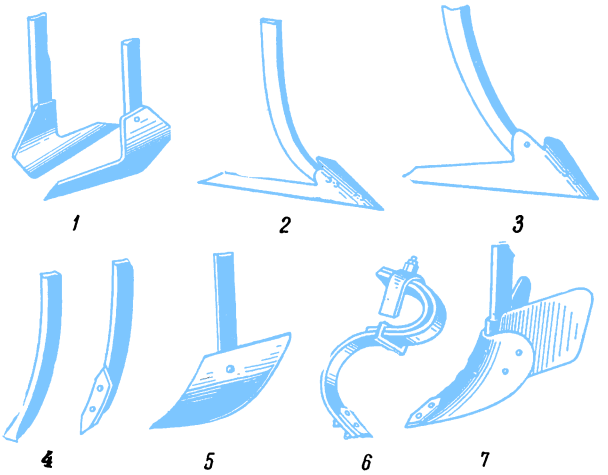


Рис. 5. Рабочие органы культиватора: *1* — правая и левая односторонние плоскорежущие лапы; *2* — стрельчатая плоскорежущая лапа; *3* — стрельчатая универсальная лапа; *4* — рыхлящие долотообразные лапы; *5* — лапа-отвальчик; *6* — пружинная лапа; *7* — окучивающий корпус.

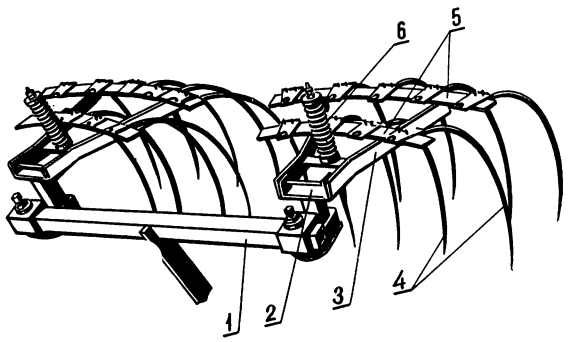


Рис. 6. Секция прополочной боронки с круглыми пружинными зубьями: *1* — стойка; *2* — кронштейн; *3* — рамка; *4* — зубья; *5* — сектор рамки; *6* — пружина.

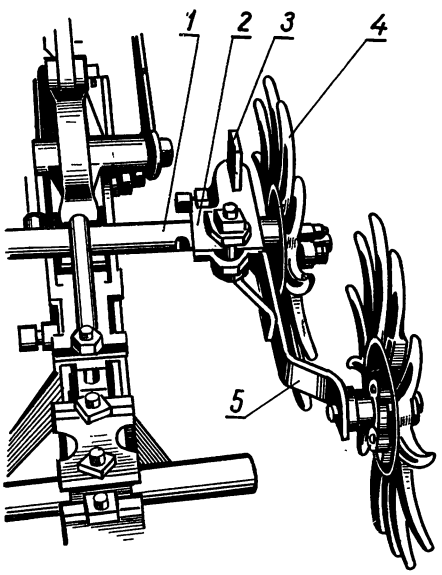
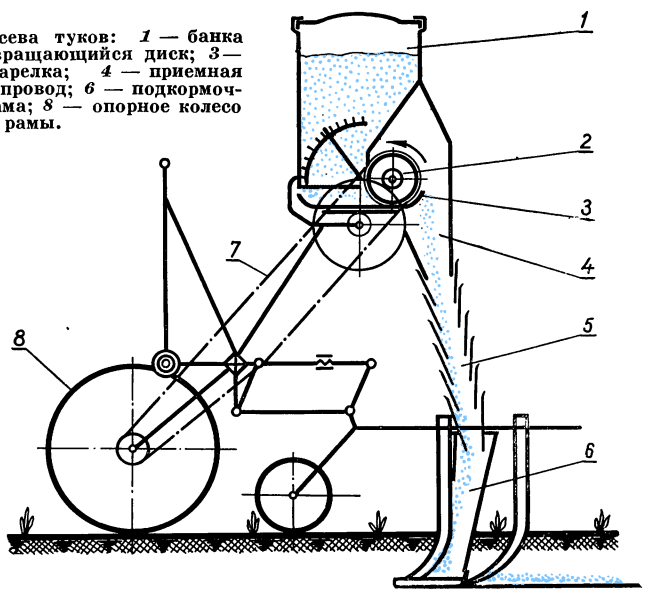


Рис. 7. Ротационные игольчатые диски: *1* — стержень держателей; *2*—держатель; *3* — стойка рамки игольчатых дисков; *4* — игольчатый диск; *5* — рамка.

Рис. 8. Схема высева туков: *1* — банка для туков; *2* — вращающийся диск; *3*— вращающаяся тарелка; *4* — приемная камера; *5* — тукопровод; *6* — подкормочный нож; *7* — рама; *8* — опорное колесо рамы.



междурядья на глубину до 16 *см*. Лапа-отвальчик (левая и правая) в защитной (не обрабатываемой культиватором) зоне присыпает землей сорняки. Прополочные боронки (рис. 6), имеющие девять пружинных зубьев, рыхлят почву и вычесывают сорняки в защитных зонах и междурядьях. Ротационные игольчатые диски (рис. 7) обрабатывают защитные зоны на плотных почвах.

Чтобы почва не застилала возделываемые растения при работе культиватора на повышенных скоростях, применяют щиток-домик.

Расстановку рабочих органов (рис. 9) производят на ровной площадке. При этом культиватор устанавливают так, чтобы его поперечный брус и рамы секций занимали горизонтальное положение. Под опорные колеса поперечного бруса культиватора и под колесо каждой секции подкладывают деревянные бруски, высота которых должна быть равна глубине обработки, уменьшенной на 1,5—2 *см* (на глубину погружения колес в почву во время работы).

Для правильной расстановки рабочих органов по ширине захвата пользуются разметочной доской, на которой нанесена продольная средняя линия культиватора, осевые линии рядков и принятые защитные зоны.

Схема работы туковысевающего аппарата культиватора приведена на рисунке 8. У цилиндрической банки, в которую засыпаны минеральные удобрения, дно в виде чугунной вращающейся тарелки с отогнутыми кверху краями. Над тарелкой расположены два вращающихся диска. Вращающаяся тарелка подводит удобрения к дискам, которые захватывают их и непрерывно сбрасывают в приемную камеру. Отсюда удобрения по воронкообразному

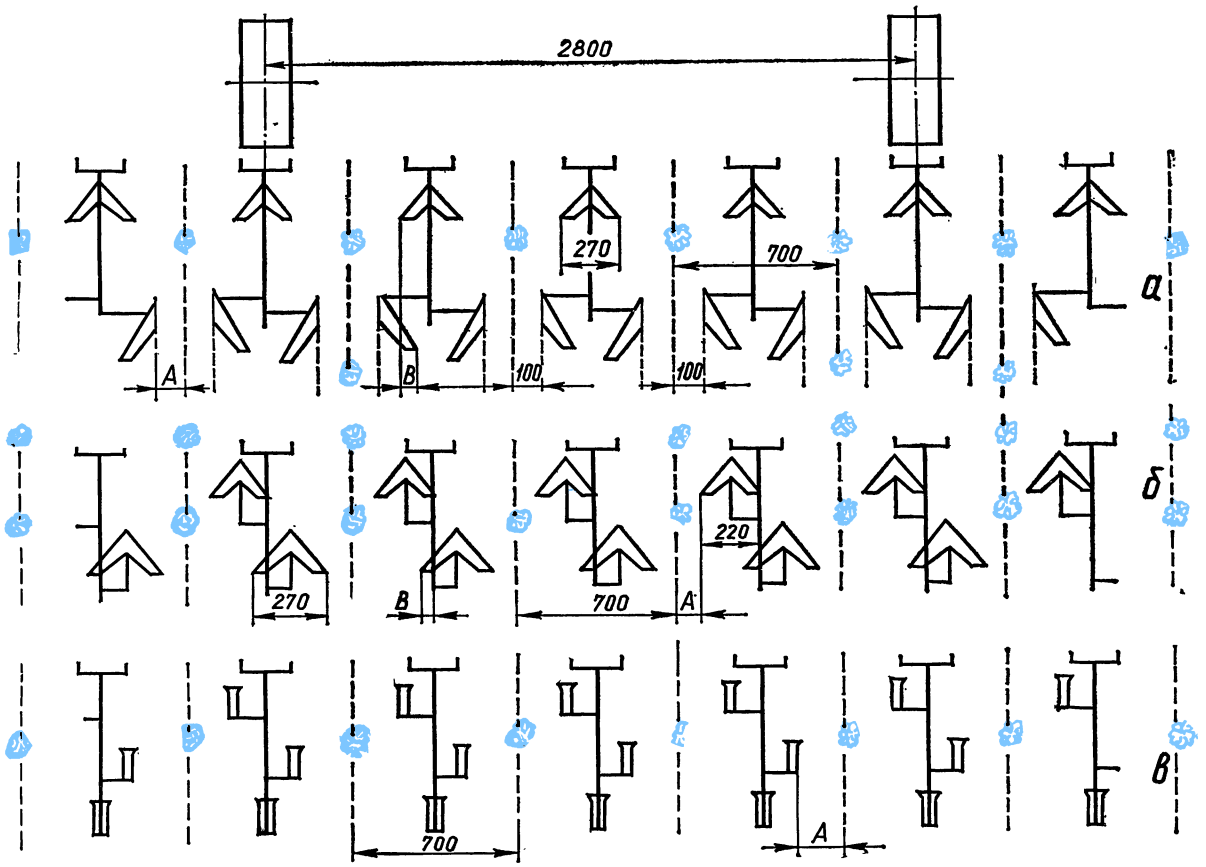


Рис. 9. Схема расстановки рабочих органов культиватора для обработки междурядий в 700 *мм*.

тукопроводу поступают в подкормочный нож, который и заделывает их в почву.

Во вращательное движение тарелка и диски приводятся колесом культиватора. Регулируют норму высева удобрений изменением числа оборотов тарелки и дисков и размеров отверстия, через которое туки поступают из банки в тарелку. Высев суперфосфата, например, можно регулировать в пределах от 40 до 250 *кг* на 1 *га*.

Культиватор КРН-4,2 используют также для опрыскивания рядков растворами гербицидов (химические препараты, уничтожающие сорняки).

При обработке рядков гербицидами на трактор устанавливают два бака, заполненных раствором гербицида, а на культиваторе укрепляют шланги, трубы и распылители, по которым раствор подводится к рядкам растений.

МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ В ПОЧВУ УДОБРЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЯ ЯДОХИМИКАТОВ

Ежегодно в сельском хозяйстве используются сотни миллионов тонн органических и минеральных удобрений. Их надо своевременно вывозить в поле и с наименьшими затратами труда и средств вносить в почву. Задача эта не простая, и решить ее можно только с помощью машин. Что же это за машины и как они работают?

Органические удобрения (навоз, компосты и др.) обычно сначала разбрасывают по поверхности поля, а затем запахивают плугом. Для подвозки и разбрасывания их применяют тракторные навозоразбрасыватели грузоподъемностью от 2 *т* и выше (рис. 1). Эти машины имеют кузов и два рабочих органа: цепной скребковый транспортер, движущийся по дну кузова, и лопастные барабаны, установленные вместо заднего борта кузова. Эти рабочие органы приводятся во вращение от вала отбора мощности трактора.

С помощью тракторного погрузчика удобрения загружаются в кузов навозоразбрасывателя, затем тракторист выезжает на поле, где включает вал отбора мощности трактора. Транспортер начинает медленно перемещать всю массу, находящуюся в кузове, к вращающимся лопастным барабанам, которые разбивают комки и разбрасывают удобрения полосой, ширина которой 3—4 *м*.

Регулировка нормы внесения органических удобрений достигается изменением поступательной скорости транспортера кузова. Чем быстрее движется этот транспортер, тем больше при той же самой скорости трактора норма внесения удобрений.

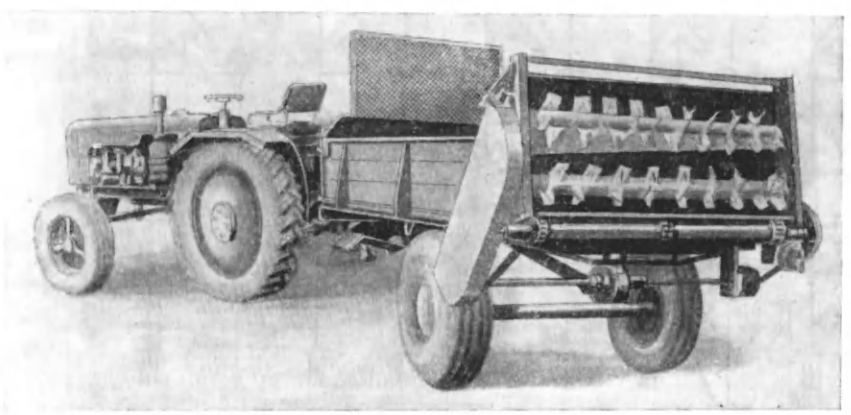


Рис. 1. Тракторный навозоразбрасыватель.

Существует и другой способ разбрасывания органических удобрений. На автосамосвалах и самосвальных тракторных тележках удобрения вывозят на поле и сбрасывают кучами в ровные ряды. Затем удобрения из этих куч разбрасывают валкователем-разбрасывателем, работающим с гусеничным трактором.

Наезжая на кучу, трактор с помощью валкователя образует из кучи валок. Этот валок попадает под вращающиеся крыльчатки и разбрасывается ими полосой в 15—20 *м*. Чтобы не оставались неудобрен-

ные площади, расстояние между рядами куч должно быть равно ширине полосы, на которой разбрасываются удобрения.

На животноводческих фермах в специальные хранилища-жижесборники поступают сотни миллионов тонн ценнейшего жидкого удобрения — навозной жижи. Для откачки ее, вывозки в поле, внесения в компостируемые штабеля торфа или навоза и равномерного распределения по полю применяются автомобильные и тракторные жижеразбрасыватели (рис. 2).

Цистерна жижеразбрасывателя заполняется при помощи шланга, опускаемого в жижесборник. Чтобы жидкость поднялась по шлангу на высоту 3—4 *м* и заполнила цистерну, из цистерны выкачивается воздух и в ней создается вакуум. Откачка воздуха из цистерны осуществляется при помощи двигателя трактора от всасывающего коллектора двигателя, или эжектора, устанавливаемого на выхлопную трубу двигателя. Чтобы жидкость быстрее выливалась, в цистерне создается избыточное давление до 1,5 атмосферы. Это достигается подачей в цистерну выхлопных газов двигателя.

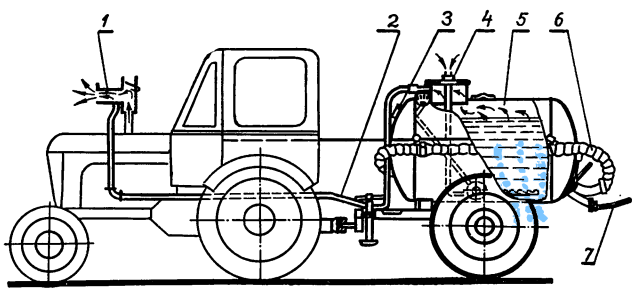


Рис. 2. Схема тракторного жижеразбрасывателя: *1* — эжектор; *2* — отсасывающий и нагнетательный трубопровод; *3* — смотровой люк; *4* — люк; *5* — цистерна; *6* — заборный шланг; *7* — разливочное устройство.

Минеральные удобрения в зависимости от времени их использования вносятся в почву по-разному. Применяется предпосевное, или основное, внесение минеральных удобрений, когда удобрения вносятся вразброс с последующей заделкой их в почву плугом или культиватором, припосевное, т. е. внесение удобрений в рядки, бороздки, лунки одновременно с высевом семян или высадкой рассады, и подкормка — внесение удобрений во время роста растений. Подкормка зерновых культур проводится вразброс, пропашных — в рядки.

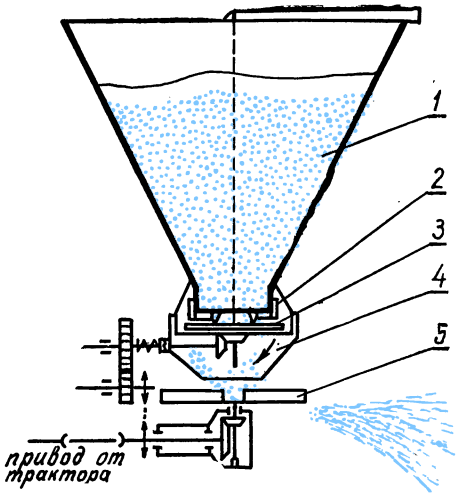


Рис. 3. Схема центробежного навесного разбрасывателя минеральных удобрений: *1* — бункер; *2* — дозатор; *3* — сбрасыватель пальчатый; *4* — туконаправитель; *5* — диск разбрасывающий.

Для предпосевного внесения минеральных удобрений применяются туковые сеялки и разбрасыватели. Туковые сеялки имеют длинный ящик и тарельчатые высевающие аппараты. Ширина полосы, на которой рассеиваются минеральные удобрения, соответствует длине туковых ящиков — 2,8 и 4,2 *м*. Для увеличения ширины обрабатываемой полосы несколько сеялок соединяют вместе.

Разбрасыватели бывают двух типов: навесные (на трактор) с небольшим бункером, примерно на 300 *кг* удобрений, и прицепные, или кузовные. Навесные разбрасыватели хорошо используются на небольших полевых участках и особенно в садах, где удобрения надо разбрасывать под кронами деревьев (рис. 3).

Прицепные разбрасыватели служат для внесения минеральных удобрений и извести на больших площадях. Это тракторные тележки грузоподъемностью в 2—3 и более тонны; из их кузова удобрения подаются на центробежные диски или метатели другого типа. Ширина полосы, на которой рассеиваются порошковидные удобрения, достигает 6 *м*, а гранулированные (имеющие форму зерен, комочков) — 10—12 *м*.

Удобрения подаются на метатель скребковым транспортером, движущимся по дну кузова тележки, или ленточным транспортером, заменяющим дно кузова. Создаются разбрасыватели, у которых нет транспортеров, а удоб-

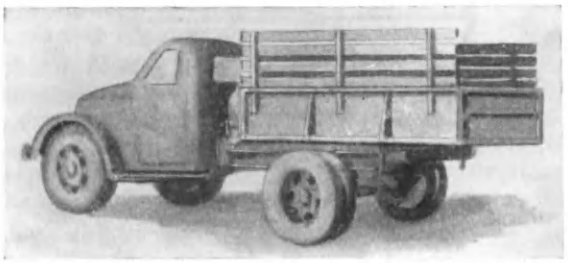


Рис. 4. Автомобиль-перегрузчик в транспортном положении.

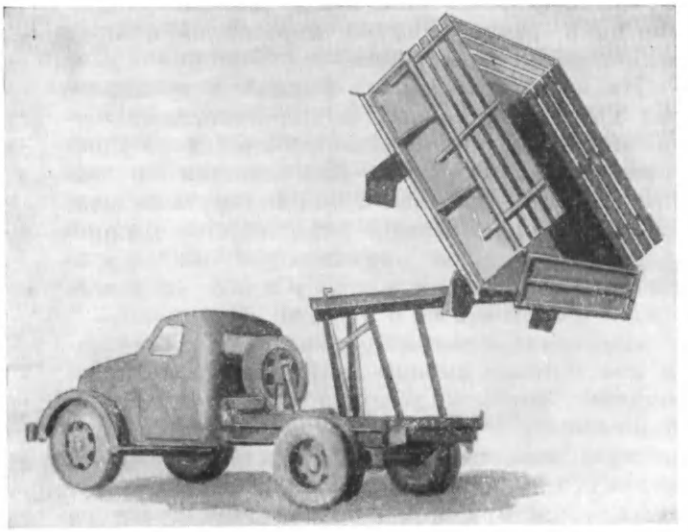


Рис. 5. Автомобиль-перегрузчик в рабочем положении

рения к метателю подаются в результате вибрации дна кузова тележки.

В зависимости от местных условий прицепные разбрасыватели используются по-разному. Если удобряемое поле находится сравнительно близко (до 3—4 *км* от склада минеральных удобрений), разбрасыватели загружают удобрениями прямо на складе. Если поле далеко от склада минеральных удобрений, выгоднее вывозить удобрения на поле автомобилями-перегрузчиками (загрузчиками), а разбрасыватели использовать только для разбрасывания удобрений. Это увеличивает их производительность.

У автомобилей-перегрузчиков (рис. 4, 5) кузов при помощи силовых гидравлических цилиндров сначала поднимается на высоту более 2 *м* и только потом начинает опрокидываться, как у обычных самосвалов. Такое устройство позволяет быстро перегружать удобрения из кузова автомобиля в кузов разбрасывателя.

Создаются автомобили-загрузчики с выносными транспортерами для загрузки прицепных разбрасывателей, туковых и зерно-туковых сеялок.

Но как вывозить и вносить на поля сильно пылящие известковые и минеральные удобрения: сланцевую золу, цементную пыль, сухую тонкого помола известняковую муку, фосфоритную муку и др.? Такие удобрения вывозят на поля в герметически закрывающихся автомобильных и тракторных цементовозах (рис. 6) и распыляют с помощью компрессора.

Припосевное внесение минеральных удобрений осуществляют комбинированными сеялками и сажалками. Ящик комбинированной зерновой или льняной сеял-

Рис. 6. Автомобильный цементовоз вносит пылевидные удобрения.

ки имеет два отделения с самостоятельными высевающими аппаратами для зерна и туков.

Сеялки и сажалки для посева пропашных культур (свеклы, кукурузы, картофеля, хлопчатника, овощных и др.) снабжаются банками с туковысевающими аппаратами. Из каждой банки удобрения через тукопроводы поступают в один или два сошника, которые заделывают их в почву.

Подкормку минеральными удобрениями зерновых культур нередко производят с самолетов, которые загружают специальными погрузчиками. Пропашные культуры подкармливают во время их роста с помощью культиваторов-растениепитателей (см. стр. 327). Эти машины культиваторными лапами рыхлят почву между рядками растений и с помощью специальных сошников (подкормочных ножей) вносят удобрения на глубину до 16 *см*.

На культиваторах-растениепитателях устанавливаются такие же банки с туковысевающими аппаратами, как и на сеялках для пропашных культур.

Кроме сухих гранулированных и порошковидных удобрений, промышленность поставляет сельскому хозяйству жидкие азотные удобрения — водный и безводный аммиак. Для перевозки таких удобрений применяются автомобильные и тракторные цистерны-аммиаковозы, а в почву они вносятся специальными машинами, имеющими баки, насос, распределительную штангу со шлангом. Так, для внесения в почву водного аммиака, а также растворов гербицидов, применяемых для борьбы с сорняками, используются гербицидоаммиачные машины. Они навешиваются на различные гусеничные и колесные тракторы. Это позволяет вносить жидкие удобрения одновременно с пахотой (под плуг), при сплошной культивации (под культиваторную лапу) и при междурядной обработке пропашных культур (с помощью подкормочного ножа или рыхлящего долота).

* * *

В зависимости от методов химической обработки сельскохозяйственных культур для защиты их от вредителей, болезней и сорняков применяются различные машины. Это опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы, протравливатели и фумигаторы.

Наиболее распространены опрыскиватели (рис. 7, 8). При опрыскивании растений капельки ядов в водных растворах и масляных эмульсиях хорошо прилипают к стебелькам и листьям.

Работает опрыскиватель так. По полю движется трактор с навесным или прицепным опрыскивателем, в бак которого залит раствор ядохимиката. Из бака жидкость с помощью насоса под давлением до 20—45 атмосфер подается в специальную трубку-штангу. Штанга имеет распылители, через которые жидкость выбрасывается на поле, где мелкими капельками оседает на растения. Для работы в садах применяют трубку-брандспойт с распылителем на конце. Рабочий держит брандспойт в руках и направляет распыленную струю яда на дерево. Конечно, рабочий должен быть хорошо защищен специальной одеждой и маской.

При обработке виноградников горизонтальная часть штанги закрепляется на тракторе выше растений и на расстоянии не менее 250—300 *мм* от кустов (рядов). К этой штанге присоединяются вертикальные трубки-штанги (с распылителями), и растения обрабатываются растворами ядохимикатов по всей высоте (рис. 8).

Для химической обработки небольших молодых садов, ягодников, виноградников и огородных культур, размещенных на приусадебных участках, крутых склонах, а также для обработки отдельных очагов заражения, теплиц, складов и овощехранилищ применяются

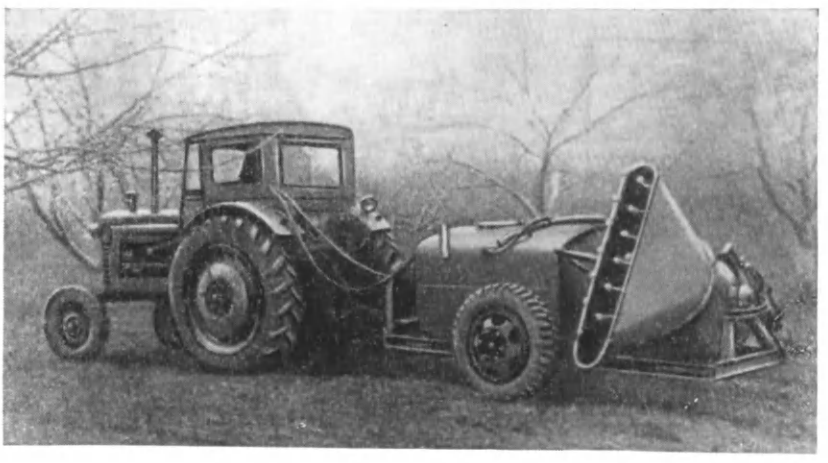


Рис. 7. Вентиляторный опрыскиватель.

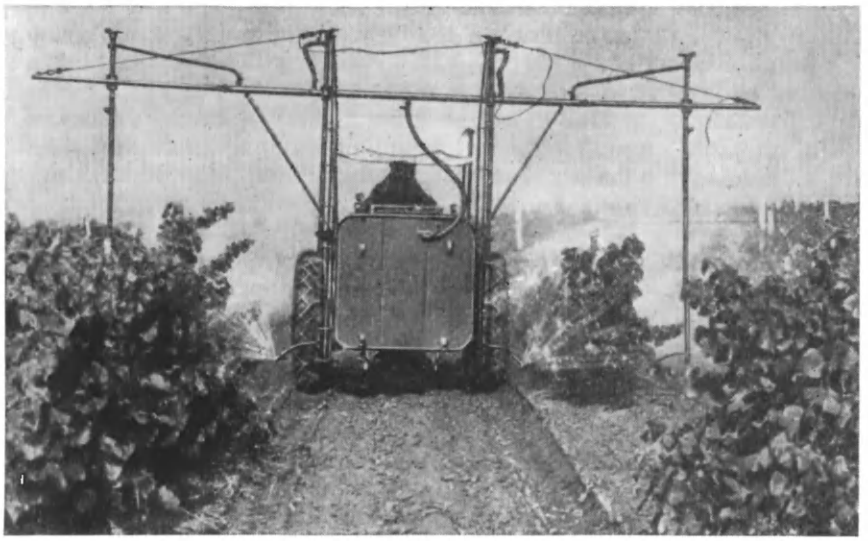


Рис. 8. Штанговый опрыскиватель.

ранцевые опрыскиватели. Они закрепляются на спине рабочего, как школьный ранец, и работают от поршневого или диафрагмового насоса с ручным приводом.

Есть и такие опрыскиватели, у которых распыленная жидкость подается на растения с помощью воздушного потока, создаваемого вентилятором (рис. 7). У этих опрыскивателей раствор из резервуара через распылители подается насосом к вентилятору. Здесь ядохимикат подхватывается воздушным потоком и наносится на обрабатываемые растения.

При работе с вентиляторным опрыскивателем воздушный поток с распыленным ядохимикатом стараются направлять по ветру. В этом случае улучшается обработка, так как капли яда оседают на растения и сверху и сбоку.

Количество распыливаемой жидкости зависит от величины рабочего давления, числа распылителей и диаметра их выходных отверстий.

Опыливатели применяются для использования сухих порошкообразных ядохимикатов. По сравнению с опрыскиванием опыливание более производительно и менее трудоемко, так как не требует воды. Но оно имеет и существенные недостатки. При опыливании порошок слабо прилипает к растениям, а это увеличивает расход ядов. Кроме того, при незначительном (2—3 *м/сек*) ветре работать с опыливателем невозможно, так как пылевидные яды сдуваются ветром с растений.

Опыливатели (рис. 9) имеют бункер для заправки сухими ядами. Из бункера через дозирующее устройство (питатель) яд поступает к вентилятору, а затем воздушным потоком, через распыливающее устройство, выбрасывается наружу и наносится на растения.

В зависимости от условий обработки и размеров обрабатываемых участков применяют ранцевые и тракторные опыливатели.

Норма расхода ядохимиката обычно регулируется перекрытием окна в дне бункера при помощи заслонки и рычага.

Некоторые опыливатели имеют насос с резервуаром для воды. Это позволяет проводить опыливание с увлажнением порошковидных химикатов.

В хозяйствах, как правило, необходимо проводить и опрыскивание и опыливание. Поэтому изготовляются машины с узлами опрыскивателя и опыливателя. Это комбинированные опрыскиватели-опыливатели.

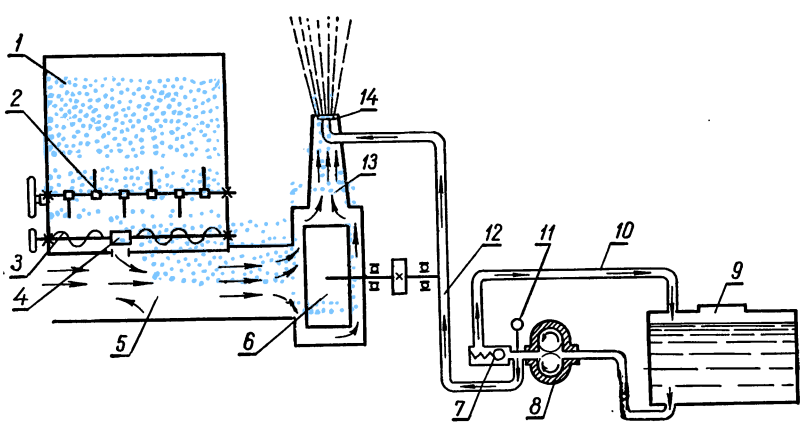


Рис. 9. Схема опыливателя: *1* — бункер; *2* — мешалка; *3* — шнек; *4* — катушка питателя; *5* — всасывающая труба; *6* — вентилятор; *7* — редукционный клапан; *8* — шестеренчатый насос; *9* — резервуар; *10* — сливной шланг; *11* — манометр; *12* — шланг увлажнения; *13* — распыляющая труба; *14* — увлажняющий наконечник.

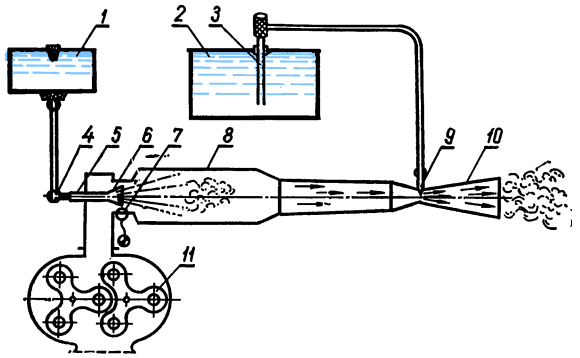


Рис. 10. Схема аэрозольного генератора: *1* — бензиновый бак; *2* — бочка с раствором ядохимиката; *3* — приемник; *4* — кран; *5* — форсунка; *6* — диффузор горелки; *7* — свеча; *8* — камера сгорания; *9* — распылитель ядохимиката; *10* — сопло; *11* — воздухонагнетатель.

Для борьбы с вредителями и болезнями растений применяют еще ядовитые туманы (аэрозоли). Их создают при помощи аэрозольных генераторов (рис. 10). От опрыскивателей они отличаются тем, что очень мелко распыляют раствор ядохимиката (размеры частичек тумана в пределах 20—60 микрон). В таком виде ядохимикаты хорошо проникают в кроны деревьев, а также в щели амбарных и животноводческих помещений и дезинфицируют их.

При работе аэрозольных генераторов ядовитый туман захватывает большую площадь, что дает значительную экономию химиката. Но аэрозоли нельзя применять при скорости ветра, превышающей 3 *м/сек*, и при восходящих потоках воздуха, так как туман тогда плохо оседает, относится в сторону или поднимается вверх.

Ядовитые туманы в аэрозольном генераторе образуются термомеханическими и механическими способами. В генераторе имеются две емкости: для бензина и для растворов ядохимикатов. При термомеханическом способе распыленный бензин смешивается с воздухом. Эта смесь воспламеняется от искры запальной свечи и сгорает, образуя горячие газы, которые захватывают раствор ядохимиката, поступающего через распылители. Под действием высокой температуры (400—600°) мелкие капли ядохимиката испаряются. Смесь газа и паров выбрасывается в атмосферу, попадает в относительно холодный воздух, охлаждается и превращается в туман. При механическом способе образования тумана подача бензина отключается и раствор ядохимиката распыляется воздушным потоком.

Протравливатели семян предназначены для химической обработки семенного зерна. Семена протравливаются порошкообразным, жидким или распыленным жидким ядохимикатом. Протравливатели состоят из зернового бункера, бункера для сухих ядохимикатов и резервуара для жидких, смесительного вращающегося барабана или шнека, насоса или компрессора. В бункеры протравливателей зерно грузят транспортером или вручную. Из бункера зерно подается порциями или непрерывным потоком в смесительный барабан или шнек. Здесь в процессе перемешивания зерно опудривается, или увлажняется, или обрабатывается распыленным ядовитым туманом, подаваемым под давлением до 8 атмосфер с помощью компрессора.

Фумигаторы (рис. 11) применяются для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур при помощи испаряющихся и сильнодействующих ядов (гексахлорбутадиена, дихлорэтана и др.). Различают два типа фумигаторов: почвенные и наземно-палаточные.

Почвенными фумигаторами вносят ядохимикаты в почву. Операцию внесения ядохимиката совмещают с культивацией или глубоким рыхлением, например междурядий виноград-

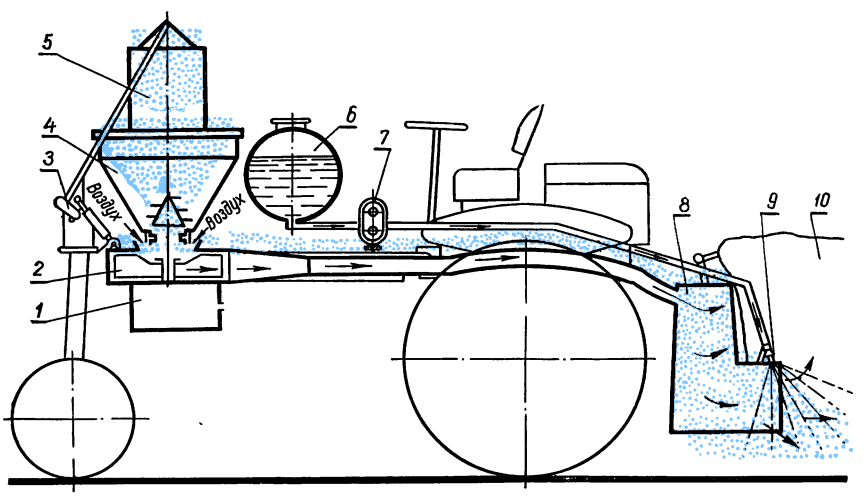


Рис. 11. Схема фумигатора: *1* — редуктор; *2* — вентилятор; *3* — заправочное устройство: *4* — бункер; *5* — бочка с ядохимикатом; *6* — резервуар для воды; *7* — насос; *8* — ограничитель; *9* — распыливающие наконечники; *10* — палатка.

ника. В этом случае почвенный фумигатор присоединяют к виноградниковому плугу или другому почвообрабатывающему орудию. Фумигатор имеет резервуар для жидкого ядохимиката, дозатор и систему ядопроводов (трубок) для подачи жидкости в почву. Нормы внесения ядохимикатов могут регулироваться в пределах от 250 до 1600 *кг* на гектар при помощи разных наконечников.

Наземно-палаточный фумигатор предназначен для химической обработки чайных шпалер цианистым водородом. Машина монтируется на самоходном шасси, применяемом на чайных плантациях, и имеет бункер для ядохимикатов, вентилятор, насос, резервуар для воды и фумигационную палатку.

Перед началом работы машину заправляют водой и ядохимикатом. После заправки тракторист осторожно въезжает на чайную плантацию, останавливается и с помощью рабочих раскрывает матерчатую палатку, накрывающую шпалеру на длину 45 *м*. Затем включает вал отбора мощности и первую передачу трактора и начинает работу. Ядохимикат из бункера поступает к вентилятору, смешивается с воздухом, а затем в ограничителе смачивается водой. Из увлажненной смеси цианплата с воздухом выделяется цианистый водород. Удерживаемый палаткой, он проникает в крону чайных кустов.

Все машины, о которых мы рассказали, широко применяются в современном сельскохозяйственном производстве. Умелое использование их в значительной мере содействует повышению урожайности всех сельскохозяйственных культур.

■

УБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ

Уборка урожая — самая горячая пора в сельском хозяйстве. Чтобы сохранить урожай, ее надо начинать своевременно и проводить быстро. Эту задачу помогают выполнять разнообразные уборочные машины. Одни из них простые, другие сложные. Простые выполняют одну-две операции, сложные выполняют много операций и выдают готовый продукт. Сложные уборочные машины называют комбайнами. Все уборочные машины должны быть высокопроизводительны, надежны в работе, не повреждать зерно, клубни или корнеплоды и не допускать потерь.

Зерноуборочные машины

Зерновыми культурами в нашей стране заняты самые большие площади, более 50% всей пахотной земли, поэтому наиболее распространены зерноуборочные машины.

Основная зерноуборочная машина — комбайн. Это замечательная машина. Двигаясь по полю, он срезает стебли, сразу же обмолачивает колосья, отделяет зерно от примесей и собирает его в бункер, а солому — в навешиваемый сзади копнитель.

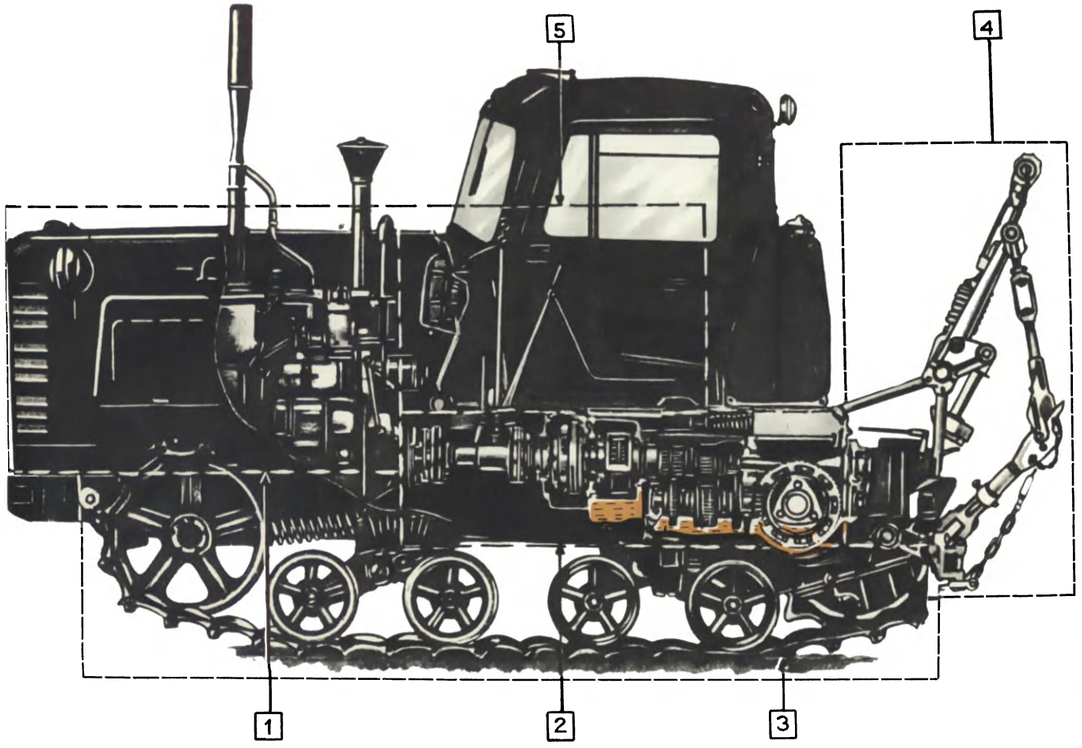
Первый советский зерноуборочный комбайн был создан в 1930 г. на заводе «Коммунар» в г. Запорожье. Это был прицепной комбайн марки «Коммунар». Он имел свой двигатель, но передвигался по полю при помощи трактора, почему и назван прицепным. Двигатель его приводил в действие только рабочие органы: жатку и молотилку.

Теперь наши заводы выпускают самоходные комбайны. На обороте вклейки изображен самоходный комбайн СК-4. Спереди расположена жатка. Ее режущий аппарат срезает стебли, подведенные к нему мотовилом. Мотовило же укладывает срезанные стебли на жатку, шнек сдвигает их к середине жатки, а транспортер захватывает и подает в молотилку.

В молотильном аппарате зерно вымолачивается из колосьев и через решетку — деку, расположенную под молотильным барабаном, проваливается на грохот и поступает на решета очистки.

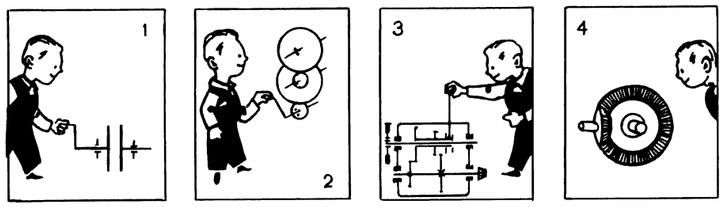
Солома, в которой осталось немного зерна, подается на соломотряс. Здесь она встряхивается, отделившееся от нее зерно поступает на очистку, а сама солома собирается в соломокопнитель.

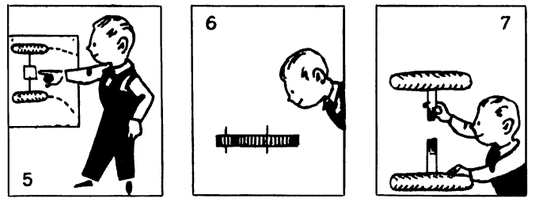
Зерно очищается от примесей на двух решетах, обдуваемых воздушным потоком от вентилятора. Очищенное, оно проваливается через решета и поступает в зерновой шнек, который перемещает его в скребковый элеватор. Последний доставляет зерно в бункер—ящик, установленный на комбайне.



УСТРОЙСТВО ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА ДТ-75

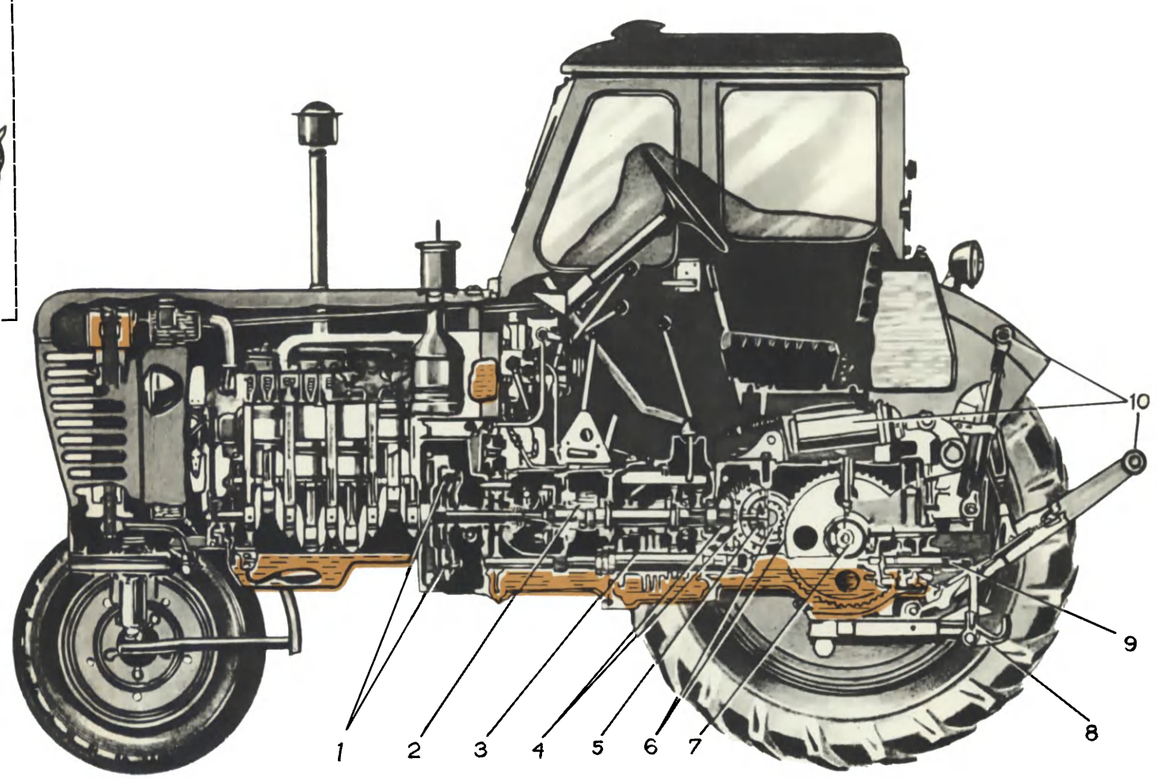
1 — двигатель; *2* — трансмиссия; *3* — ходовая часть; *4* — рабочее оборудование; *5* — органы управления.



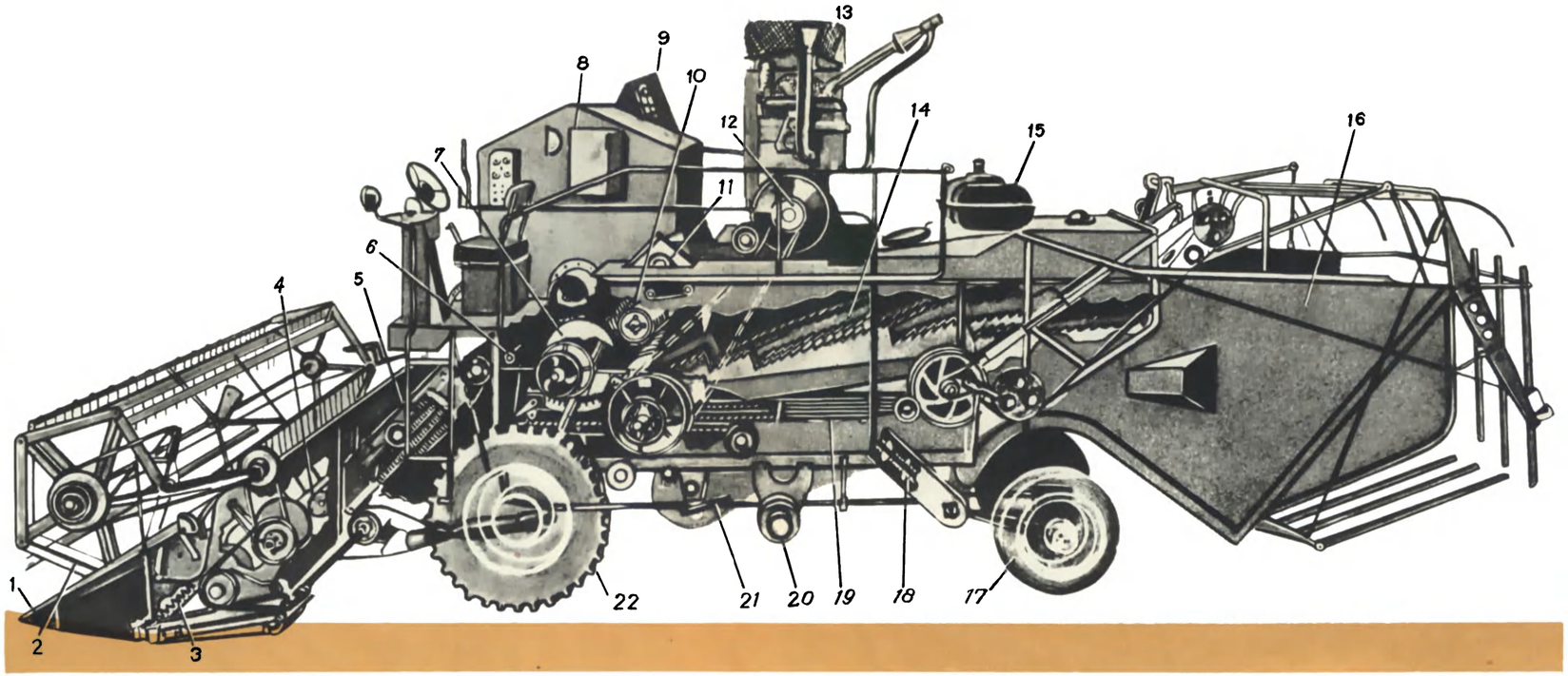


УСТРОЙСТВО КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА МТЗ-50

1 — муфта сцепления; *2* — увеличитель крутящего момента; *3* — коробка перемены передач; *4* — промежуточная передача; *5* — дифференциал; *6* — конечная передача; *7* — приводные валы колес; *8* — буксирный крюк; *9* — вал отбора мощности; *10* — гидравлическая навесная система.



К статье «Тракторы».

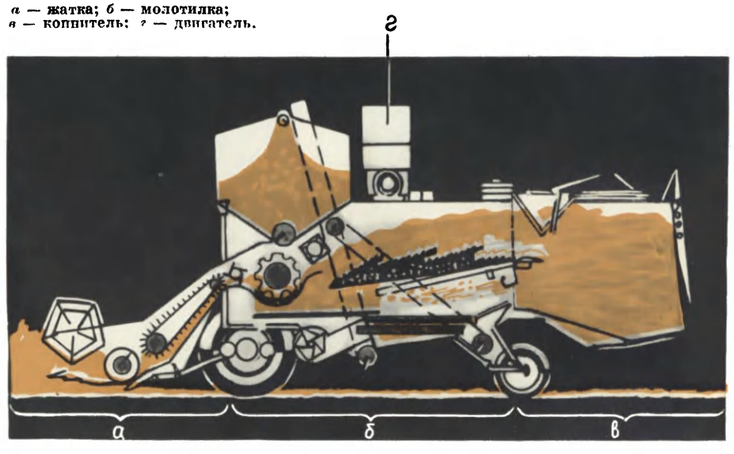


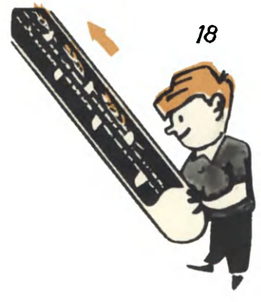
УСТРОЙСТВО САМОХОДНОГО КОМБАЙНА СК-4

1 — делитель; *2* — мотовило; *3* — режущий аппарат; *4* — шнековый транспортер; *5* — планчатый транспортер; *6* — приемный битер; *7* — молотильный аппарат; *8* — бункер (зерновой); *9* — зерновой скребковый элеватор; *10* — отбойный битер; *11* — верхний колосовой шнек; *12* — ременная передача от двигателя к молотилке; *13* — двигатель; *14* — клавишный соломотряс; *15* — топливный бак; *16* — копнитель соломы и половы; *17* — управляемые колеса; *18* — колосовой скребковый элеватор; *19* — решета очистки; *20* — зерновой шнек; *21* — вентилятор; *22* — ведущие колеса.

Схема комбайна

а — жатка; *б* — молотилка; *в* — копнитель; *г* — двигатель.





Колоски, оставшиеся необмолоченными, колосовым шнеком и колосовым элеватором снова подаются в барабан молотилки. Полóва (незерновая часть колоса) после обмолота поступает в соломокопнитель. Отсюда она вместе с соломой выгружается на поле в копны весом 150—250 *кг*.

Этой сложной машиной управляет один человек — комбайнер. Чтобы ему легче было работать, основные рычаги управления и контрольно-измерительные приборы установлены в одном месте — на площадке комбайнера. Не сходя с рабочего места и не останавливая комбайна, комбайнер может выгружать из бункера в автомашину зерно, а из соломокопнителя копны соломы, изменять поступательную скорость комбайна, устанавливать нужный зазор между барабаном и декой, регулировать высоту среза стеблей. Для предупреждения комбайнера на щитке приборов установлены сигнальные лампочки, которые загораются, как только бункер или соломокопнитель заполнятся.

Зерноуборочный самоходный комбайн СК-4 может работать в различных условиях. В большинстве районов страны он работает на колесах, оборудованных пневматическими шинами. На Дальнем Востоке в период уборки выпадает много дождей, поэтому комбайн оборудуют гусеницами, как у гусеничного трактора. В прибалтийских республиках, где во время уборки тоже дождливо, на комбайне применяется полугусеничный ход, т. е. гусеницами заменяются только ведущие колеса.

Самоходные советские комбайны пользуются заслуженной славой у механизаторов нашей страны и многих стран Европы и Азии.

В 1965 г. в Советском Союзе насчитывалось около 600 тыс. различных зерноуборочных комбайнов и среди них еще много прицепных.

Комбайны позволили значительно сократить сроки уборки зерновых культур. Однако и при таком большом количестве комбайнов убирать весь урожай без потерь не удается: ведь зерно быстро созревает и при небольшом ветре высыпается из колоса на землю. Чтобы уменьшить потери зерна, кроме прямого комбайнирования, когда комбайн одновременно скашивает и обмолачивает хлеб, широко применяется так называемый двухфазный, или раздельный, способ уборки. Зерновые культуры скашиваются валковыми жатками за 4—6 дней до полного созревания зерна, т. е. тогда, когда нельзя убирать его прямым комбайнированием. Затем валки подбираются и обмолачиваются комбайном.

Валковые жатки имеют режущий аппарат, мотовило и полотенно-планчатый транспортер, который и укладывает срезанную массу в валок на поле.

Жатки для раздельной уборки бывают прицепные и навесные. В последнее время чаще стали применять жатки, навешиваемые на самоходные комбайны (рис. 1). Эти жатки (марки ЖВН-6 и ЖВН-10) широкозахватные. Они имеют ширину захвата 6 и 10 *м* (жатки, выпускавшиеся ранее, имели ширину захвата только 4 и 4,6 *м*). Жатка ЖВН-10, кроме того, за один проход может укладывать скошенную хлебную массу в один или два валка. Поэтому ее можно применять на уборке хлебов с различной урожайностью. При урожайности до 15 *ц* с гектара жатки укладывают скошенную массу в один валок, а при более высокой урожайности — в два валка. Эти жатки особенно выгодно применять на полях, площадь которых не менее 100 *га*. Широкозахватными жатками за рабочий день скашивают зерновые с 30—50 *га*.

Для подбора валков на комбайн устанавливают подборщик. Когда комбайн движется, подборщик подбирает валок и подает его в молотилку комбайна.

После уборки зерновых культур на поле остается много копен соломы. Они не позволяют обрабатывать почву: лущить или пахать поле под зябь. Поэтому сейчас все шире применяется поточный способ уборки. При этом способе солома измельчается установленным на комбайне механизмом — измельчителем, собирается в тракторную тележку, прицепленную к комбайну, и отвозится к месту хранения.

Поле сразу освобождается от соломы, а солому в таком виде можно использовать в животноводстве на подстилку и корм скоту без дополнительной обработки.

Во влажных северных и северо-западных районах нашей страны иногда применяют иной способ уборки хлебов. Сначала хлеба жатками-сноповязалками скашиваются и вяжутся в снопы. Режущий аппарат жаток-сноповязалок работает так же, как у рядовых жаток. Связываются снопы особым вязальным аппаратом, который при помощи специальных устройств отделяет порцию скошенного хлеба, обхватывает ее шпагатом, связывает и обрезает шпагат. Готовые снопы сталкиваются на стерню. Затем снопы скирдуются. После того как зерно и солома высохнут, их обмолачивают молотилками, у которых молотильное устрой-

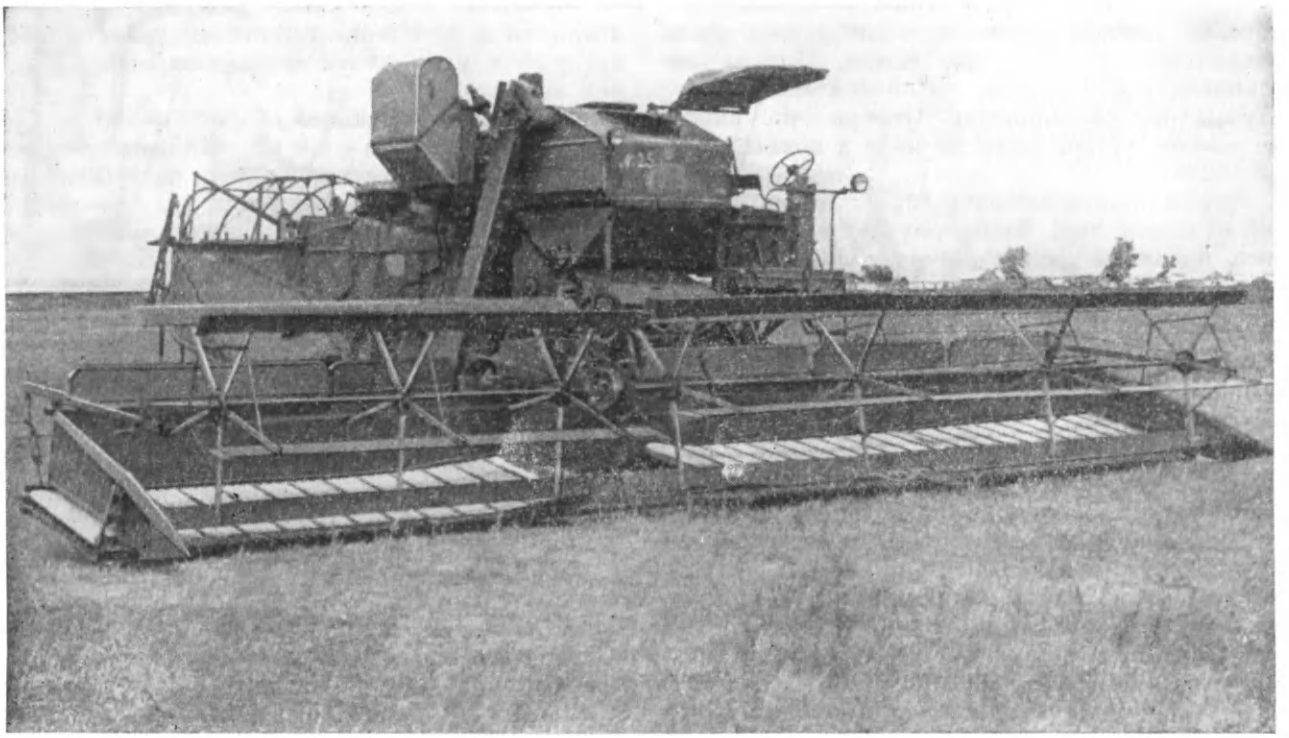


Рис. 1. Жатка ЖВН-10 для уборки зерновых культур.

ство такое же, как у самоходного комбайна. Так же зерно отделяется от соломы; очищается зерно от полóвы и сора решетами.

* * *

Сельское хозяйство получает все больше минеральных удобрений, и внесение их под зерновые культуры позволит значительно поднять их урожайность. Поэтому для уборки высокоурожайных зерновых культур разрабатываются новые зерноуборочные комбайны с повышенной пропускной способностью и производительностью. Наши ученые и инженеры разрабатывают также и некомбайновый способ уборки зерновых культур. Он называется трехфазным. Суть его заключается в следующем. Зерновые культуры сначала скашивают жаткой и укладывают в валки (первая фаза); затем подборщиком-измельчителем скошенную массу подбирают, измельчают и погружают в большую тележку, прицепленную к подборщику (вторая фаза); после этого молотилка обмолачивает скошенную массу и отделяет зерно от соломы (третья фаза). Трехфазный способ благодаря электрификации и автоматизации ряда процессов позволяет сократить количество рабочих на уборке. Кроме того, при этом способе не нужен комбайн.

Машины для уборки кукурузы

Кукурузу выращивают для получения зерна и на силос.

Основная машина для уборки кукурузы на силос — силосоуборочный комбайн. Современный комбайн скашивает и измельчает растения высотой до 4 *м* при урожайности до 1000 *ц* зеленой массы с гектара. Силосоуборочный комбайн прицепной и работает в агрегате с трактором. Его устройство напоминает жатку для зерновых культур: он имеет режущий аппарат, мотовило, транспортер и, кроме того, питающий и измельчающий аппараты. Режущий аппарат срезает стебли кукурузы, мотовило сначала наклоняет их, а затем укладывает на транспортер, который перемещает растения в питающий аппарат. Питающий аппарат состоит из двух вращаю-

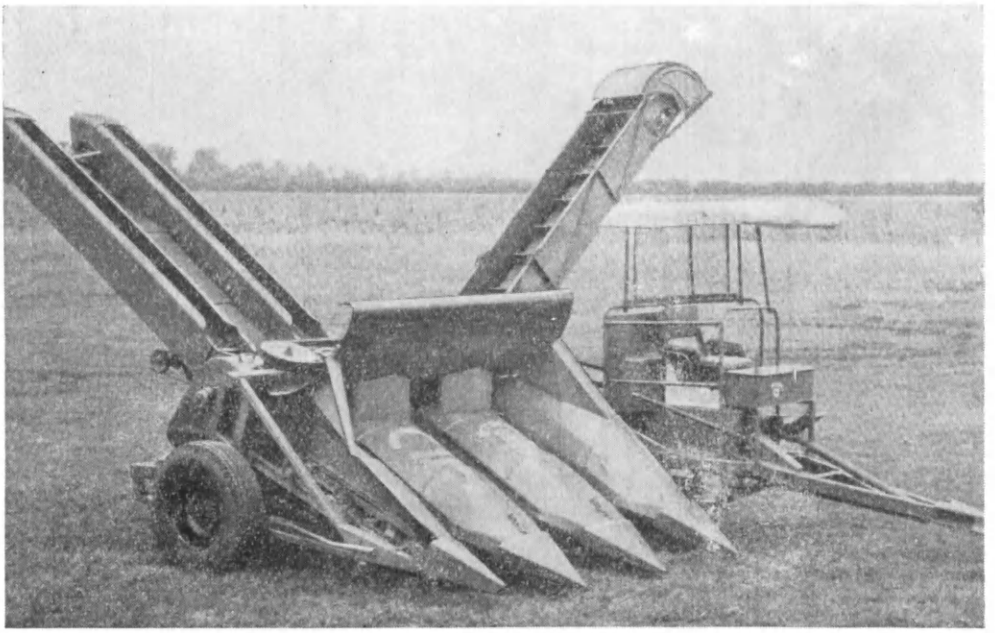


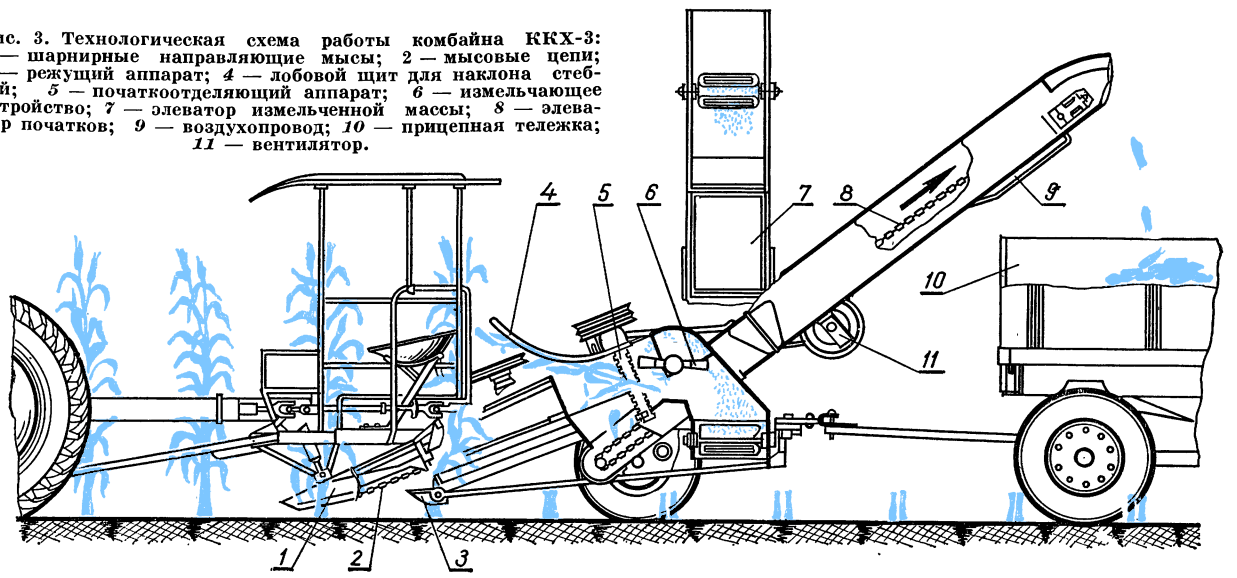
Рис. 2. Кукурузоуборочный комбайн ККХ-3.

щихся валиков. Он захватывает и продвигает стебли в измельчающий аппарат. Здесь растения режутся на части длиной 30 *мм*. Измельченная масса поступает сначала на горизонтальный, а затем на наклонный транспортер, который сбрасывает ее в кузов автомашины, идущей рядом с комбайном.

Кукурузу на силос можно убирать и зерноуборочным самоходным комбайном, предварительно оборудовав его кукурузной жаткой и измельчителем стеблей. Кукурузная жатка и измельчитель работают как силосоуборочный комбайн, и измельченная масса также собирается в кузов автомашины. Так зерноуборочный самоходный комбайн становится универсальной уборочной машиной.

Когда кукуруза поспеет, ее убирают на зерно — в початках или с обмолотом их. Для уборки спелой кукурузы в початках чаще всего используют кукурузоуборочный

Рис. 3. Технологическая схема работы комбайна ККХ-3: *1* — шарнирные направляющие мысы; 2 — мысовые цепи; *3* — режущий аппарат; *4* — лобовой щит для наклона стеблей; *5* — початкоотделяющий аппарат; *6* — измельчающее устройство; *7* — элеватор измельченной массы; *8* — элеватор початков; *9* — воздухопровод; *10* — прицепная тележка; *11* — вентилятор.



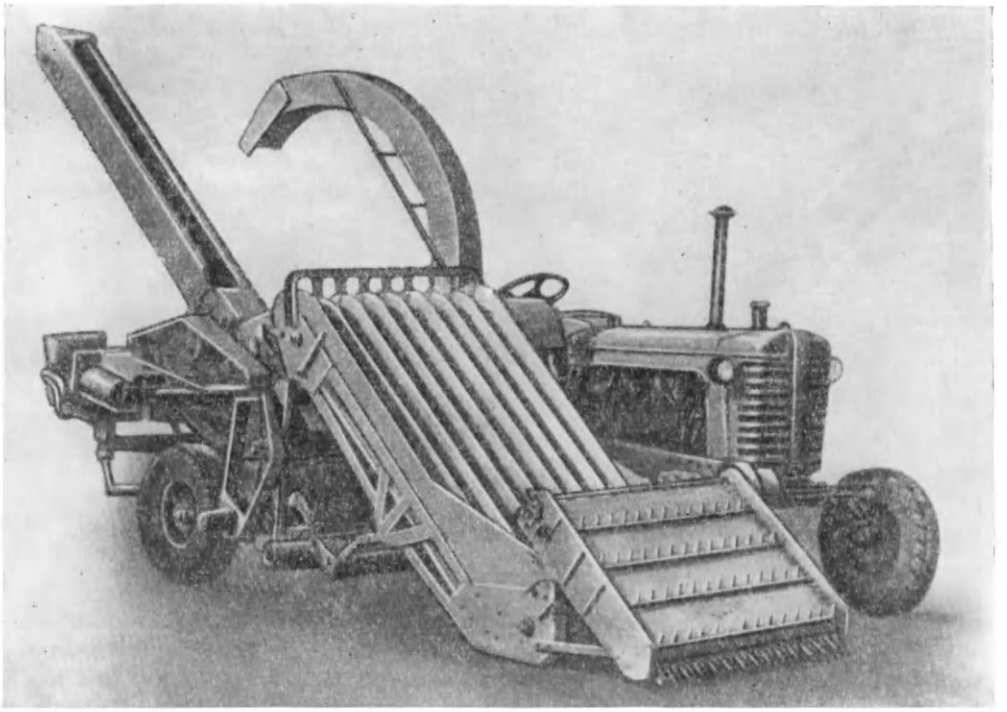


Рис. 4. Очиститель початков кукурузы ОПП-5.

комбайн ККХ-3 (рис. 2), а для уборки с обмолотом початков и измельчением листостебельной массы — зерноуборочный самоходный комбайн СК-4. Во втором случае на комбайн навешивается вместо зерновой жатки кукурузная, а вместо копнителя соломы — измельчитель. Комбайн, убирающий кукурузу на зерно, работает так же, как и на уборке зерновых, только стебли, прошедшие через молотилку, не собираются в копнителе, а направляются в измельчитель, откуда подаются в автомашину, идущую рядом с комбайном. Переоборудованный зерноуборочный комбайн убирает за рабочий день спелую кукурузу с 5—7 *га*.

Убирать кукурузу зерноуборочным самоходным комбайном выгодно тем, что хозяйству не нужно приобретать новых уборочных машин. Но зерно кукурузы сразу же после уборки обязательно надо сушить, так как оно имеет большую влажность и быстро портится.

Кукурузоуборочный комбайн ККХ-3 прицепной. У него нет собственного двигателя, и он работает в агрегате с трактором. Поэтому рабочие органы его приводятся в движение от вала отбора мощности трактора. Этот комбайн за один проход убирает сразу три рядка кукурузы, посеянной с междурядьями 70 *см*. Когда комбайн движется, его цепи захватывают стебли кукурузы (рис. 3), подводят к режущему аппарату, который и срезает их. Срезанные стебли подаются к початкоотделяющему аппарату, который состоит из двух металлических вальцов с рифленой поверхностью. Стебель кукурузы протягивается между вальцами, початки отрываются от него и сбрасываются на цепочно-планчатый элеватор, который подает их в тележку, прицепленную к комбайну.

Когда початки движутся по элеватору, их обдувает воздушный поток от вентилятора и легкие примеси отделяются.

Стебли кукурузы измельчаются в специальном барабане, после чего элеватор выгружает измельченную массу в кузов автомашины или в тракторную тележку.

Початки кукурузы нужно еще очистить от листьев, которыми они плотно обернуты. И эту работу выполняет машина. Ее называют очистителем початков (рис. 4). Очиститель початков навешивают на трактор. Подборщик, расположенный спереди, захватывает початки из кучи и подает их на горизонтальную часть транспортера. Здесь они укладываются по одному вдоль желобов, а затем поступают в очистительные вальцы, которые снимают с них обертки. Очищенные початки укладываются в бурт позади машины. Теперь початки

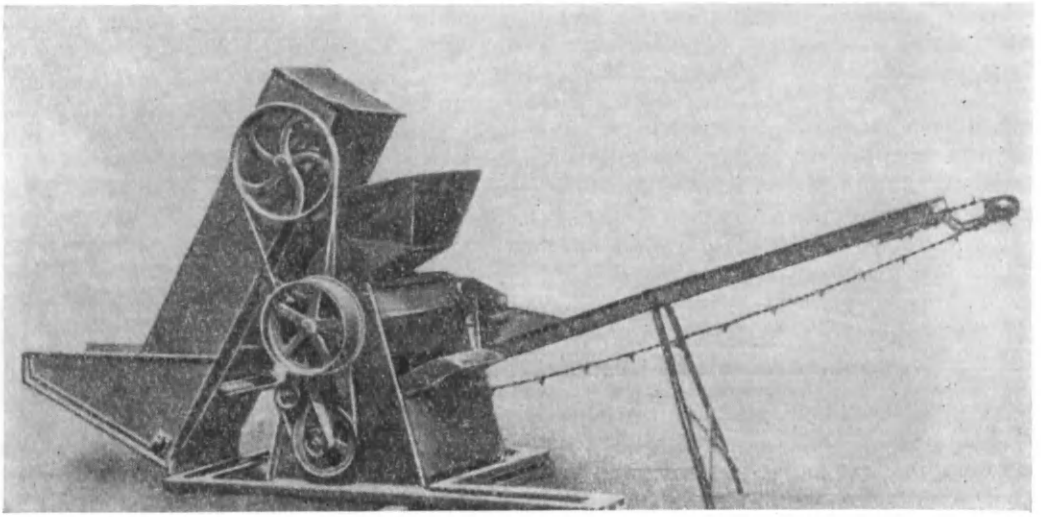


Рис. 5. Кукурузная молотилка МКП-3,0.

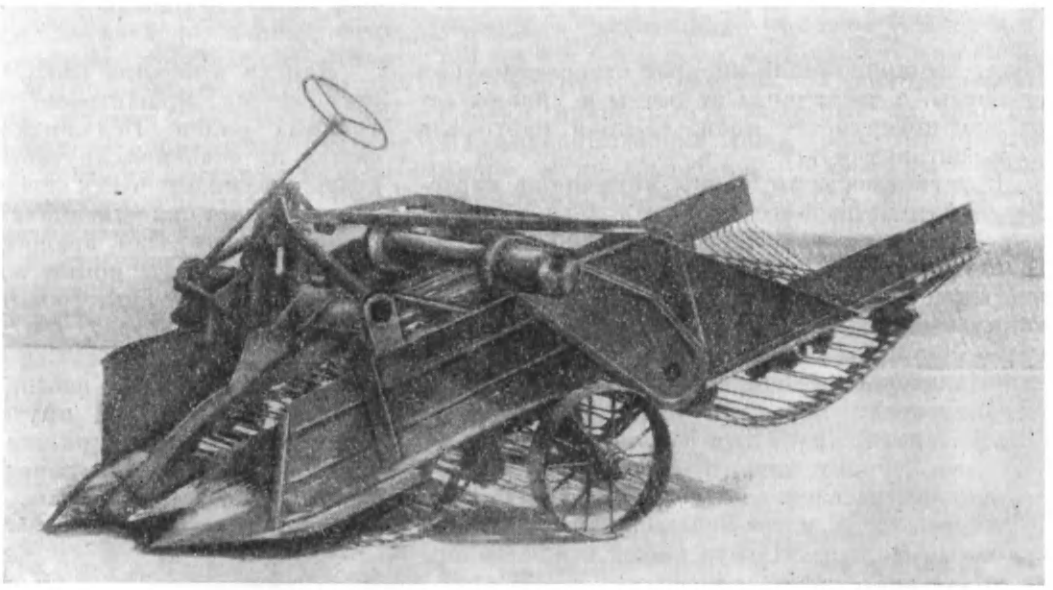


Рис. 6. Картофелекопатель КТН-2.

необходимо обмолотить. Это делает кукурузная молотилка (рис. 5). Она имеет штифтовой барабан и цилиндрические деки с отверстиями, а для очистки зерна — решета.

Картофелеуборочные машины

Картофель — очень важная культура в нашей стране, но на его возделывание и особенно на уборку затрачивается много труда. Совсем недавно картофель убирали главным образом так: сначала конным плугом его подкапывали, а затем собирали вручную. Чтобы убрать урожай с одного гектара, в день требуется 40—45 человек. Снизить большие затраты труда помогают картофелеуборочные комбайны, картофелекопатели и др.

Картофелекопатели бывают навесные и прицепные, а работают они с трактором, который передвигает их по полю. У картофелекопателя (рис. 6) два основных рабочих органа: подкапывающие лемехи и сепарирующий (отделяющий) аппарат элеваторного, грохотного или швыряльного типа. Лемехи картофелекопателя подкапывают рядки кустов карто-

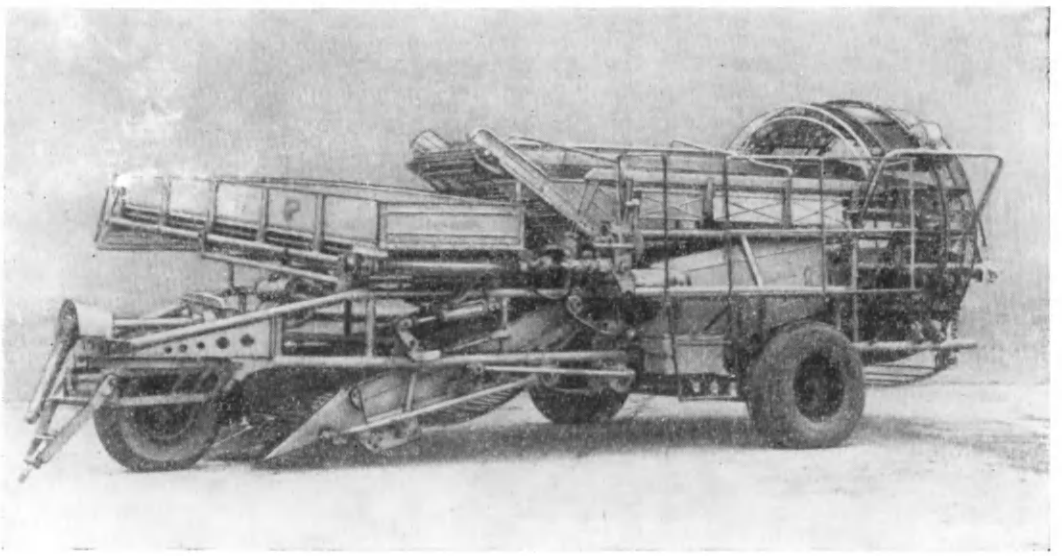


Рис. 7. Картофелеуборочный комбайн К-3.

феля, сепарирующий аппарат отделяет клубни от почвы, а частично и от ботвы и укладывает их на поверхность поля. С поля картофель собирают вручную.

В зависимости от почвы применяют картофелекопатели разного типа. На легких песчаных почвах хорошо работает вибрационно-грохотный картофелекопатель, на тяжелых глинистых почвах — элеваторный, а на каменистых, каких очень много в прибалтийских республиках и Ленинградской области, лучше работают картофелекопатели швыряльного типа.

Применение картофелекопателей вдвое снизило затраты труда на уборку картофеля. Так, на уборку одного гектара картофеля картофелекопателем в день нужно около 20 человек, т. е. вдвое меньше, чем на уборку с конным плугом. И труд людей стал намного легче.

Еще больше снизить затраты труда позволили картофелеуборочные комбайны. На уборке картофеля в колхозах и совхозах чаще всего используется картофелеуборочный комбайн марки К-3 (рис. 7). Этот комбайн не имеет собственного двигателя и приводится в действие от вала отбора мощности трактора.

В комбайн каждую секунду поступает до 200 *кг* подкопанной земли, клубней картофеля и ботвы, поэтому он передвигается по полю очень медленно, всего 1,5—2 *км* в час. Трактор, с которым работает комбайн, оборудован специальным ходоуменьшителем.

Лемехи комбайна (рис. 8), как и картофелекопателя, подкапывают сразу два картофельных рядка. Вся подкопанная масса подается на основной прутковый элеватор, который просеивает часть почвы, а оставшуюся массу подает на пневматические баллоны — комкодавители. Они, вращаясь навстречу друг другу, разрушают комки почвы и сбрасывают всю массу на решета грохота, сквозь которые земля проваливается.

А как же отделяются от ботвы клубни? Падая с грохота, ботва с неоторванными клубнями повисает на редких прутках транспортера, к которому плотно прилегает прижимное полотно. Зажатая таким образом ботва проходит над отбойными прутками, которые отрывают

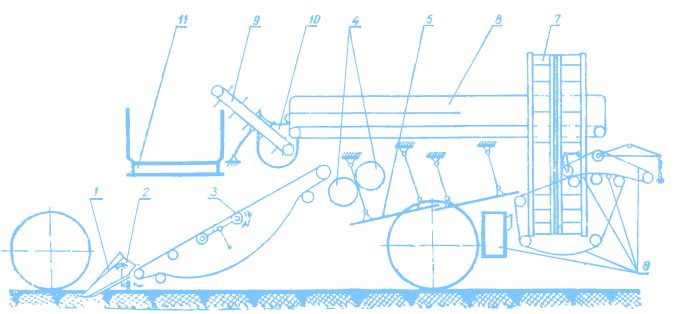


Рис. 8. Схема картофелеуборочного комбайна К-3: *1* — лемех; *2* — активные боковины; *3* — основной элеватор; *4* — баллоны-комкодавители; *5* — грохот; *6* — ботвоудаляющее устройство; *7* — барабанный транспортер; *8* — транспортер-переборщик; *9* — транспортер загрузки копильника; *10* — лоток примесей; *11* — копильник.

оставшиеся на ней клубни. После этого ботва сбрасывается на поле позади комбайна.

Отделенные от ботвы клубни подаются в подъемный барабан, обтянутый жгутом из стальной проволоки в полиэтиленовой трубке. Барабан подает клубни на наклонный стол переборщика, где они скатываются к нижнему краю стола, а оставшаяся почва движется вместе с полотном. Сверху полотна переборщика установлен делитель: он отделяет примеси от клубней. Окончательно отделяют клубни от примесей рабочие, стоящие по обе стороны стола переборщика. Примеси скатываются по наклонному лотку на убранное поле, а чистые клубни по транспортеру поступают в бункер.

Из бункера выкопанный картофель выгружается в тракторную самосвальную тележку или автосамосвал, которые и отвозят его на сортировальный пункт.

Если ботва очень большая, комбайн работает плохо. В таких случаях до начала работы комбайна ботву срезают, измельчают ботвоуборочной машиной и используют на силос.

Сортировальный пункт (см. рис. на стр. 367) состоит из приемного бункера для выгрузки картофеля из тележки, картофелесортировки и трех отводных транспортеров. На сортировальном пункте картофель очищают от мелких примесей и разделяют по размеру на крупный, средний и мелкий. После этого картофель поступает на выгружающие транспортеры. Здесь вручную отбирают оставшиеся комки почвы, камни и поврежденные или больные клубни. Чистые клубни картофеля ленточными транспортерами засыпают в картофелехранилище или в бурты.

Благодаря картофелеуборочным комбайнам, ботвоуборочным машинам и сортировальным пунктам резко снижается потребность в рабочих, облегчаются и ускоряются уборочные работы.

Машины для уборки сахарной свеклы

Уборка сахарной свеклы тоже очень трудоемка. Чтобы убрать эту культуру, нужно подкопать растения, извлечь корнеплоды из земли, обрезать ботву, очистить корнеплоды от земли, собрать ботву и увезти ее с поля.

Для уборки сахарной свеклы наша промышленность выпускает несколько машин: для уборки с небольших участков — свеклоподъемники, а с больших массивов — свеклокомбайны. Свеклоподъемники бывают прицепные и навесные на тракторы. Их подкапывающие лапы (рис. 10) проходят рядом с корнеплодами, разрыхляют землю, приподнимают свеклу кверху, но оставляют ее в почве; после подкапывания свеклу выбирают вручную. Таким образом, свеклоподъемники лишь облегчают уборку, но не механизируют ее полностью.

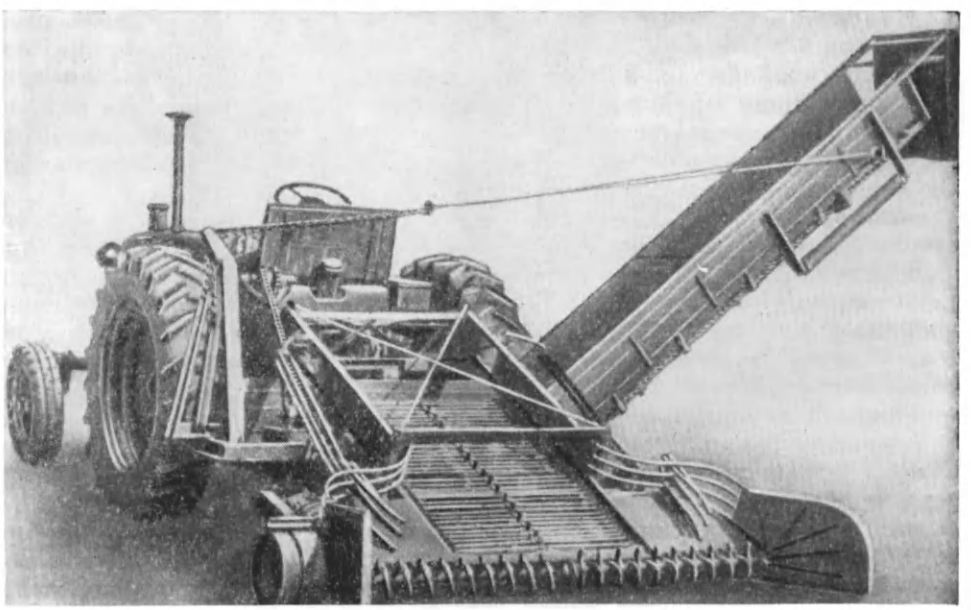


Рис. 9. Свеклопогрузчик СНТ-2,1.

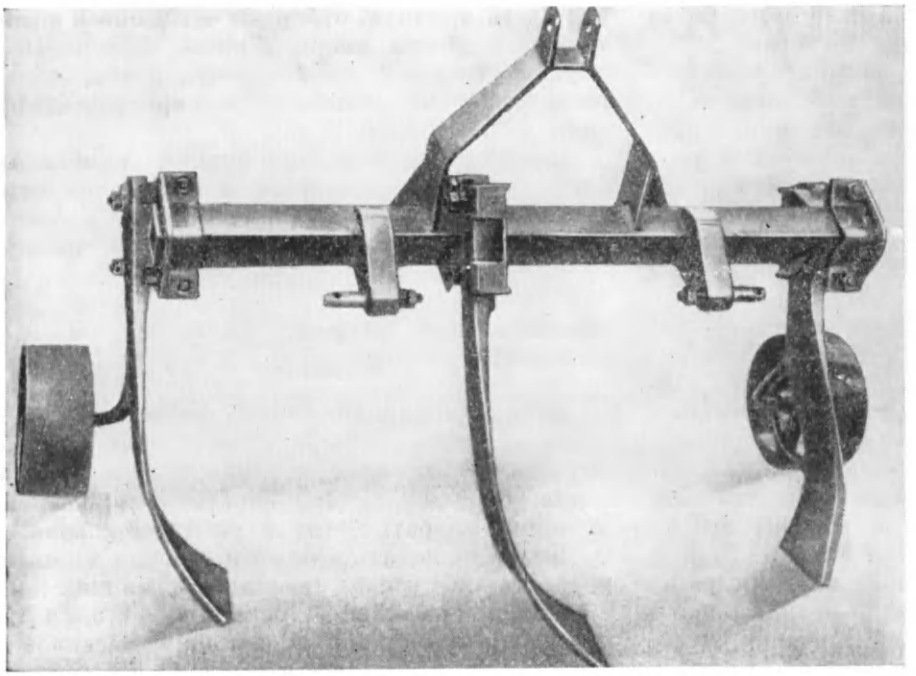


Рис. 10. Свеклоподъемник СНУ-3 Р.

Основная машина для уборки свеклы — свеклокомбайн. В колхозах и совхозах работают комбайны разных марок — СКЕМ-3Г, КС-3, СКН-2М и др. Их передвигают по полю тракторы, а рабочие органы приводятся в движение от вала отбора мощности трактора. Комбайн обслуживают тракторист и двое рабочих.

Наиболее распространены комбайны КС-3 (рис. 11) и двухрядный СКН-2М.

Когда комбайн КС-3 движется по полю, ботвоподъемники приподнимают ботву и собирают в пучок, а захватывающие лапы теребильного аппарата зажимают ее и поднимают вверх. Одновременно подкапывающие лапы, как и у свеклоподъемника, нарушают связь корней свеклы с почвой, чем облегчают работу теребильного аппарата. Зажатая теребильными лапами свекла выравнивается по высоте головок корнеплодов пальчатым дисковым выравнивателем, затем подводится к дисковым ножам, которые и отрезают ботву.

Отрезанные корнеплоды подаются на элеватор и направляются в бункер или специальный очиститель-погрузчик. С очистителя они попадают на прутковый элеватор, а с него выгружаются в тракторную тележку, идущую рядом. Обрезанная ботва сбрасывается на другой элеватор и поступает в бункер.

Свеклоуборочный комбайн высвобождает большое количество рабочих; за рабочий день он убирает урожай с 3 *га*, а если его обслуживают опытные механизаторы, то с 4—5 *га*.

Свеклу из тракторной тележки выгружают на краю поля небольшими продолговатыми кучами, удобными для механизированной погрузки. Оставлять свеклу в поле долго нельзя: она быстро теряет сахаристость. Поэтому ее нужно собрать и увезти с поля. Погружают корнеплоды в автомашину или на тракторную тележку свеклопогрузчики (рис. 9). Свеклопогрузчик имеет питатель, боковые вилы для подачи корнеплодов к питателю, продольный элеватор и поперечный транспортер для подачи корнеплодов в автомашину. Свеклопогрузчик обслуживается трактористом и одним или двумя рабочими. Производительность его 30—40 *т* в час.

Хлопкоуборочная машина

Хлопчатник занимает одно из ведущих мест среди технических сельскохозяйственных культур. Возделывание его и особенно уборка очень трудоемки. До недавнего времени хлопок убирали только вручную; теперь его стали убирать преимущественно хлопкоуборочными машинами.

Хлопкоуборочная машина (рис. 12) за один проход собирает хлопок с двух рядом расположенных рядков растений. Она состоит из кустоподъемников, двух уборочных аппаратов, двух вентиляторов, воздуховодов и бункера. Каждый уборочный аппарат состоит из четырех барабанов, по окружности которых расположены шпиндели. Все эти рабочие органы смонтированы на раме.

Хлопкоуборочная машина навешивается на трактор, а ее рабочие органы приводятся в движение от вала отбора мощности трактора.

Кустоподъемники поднимают пониклые кусты хлопчатника, зажимают нижнюю часть кус-

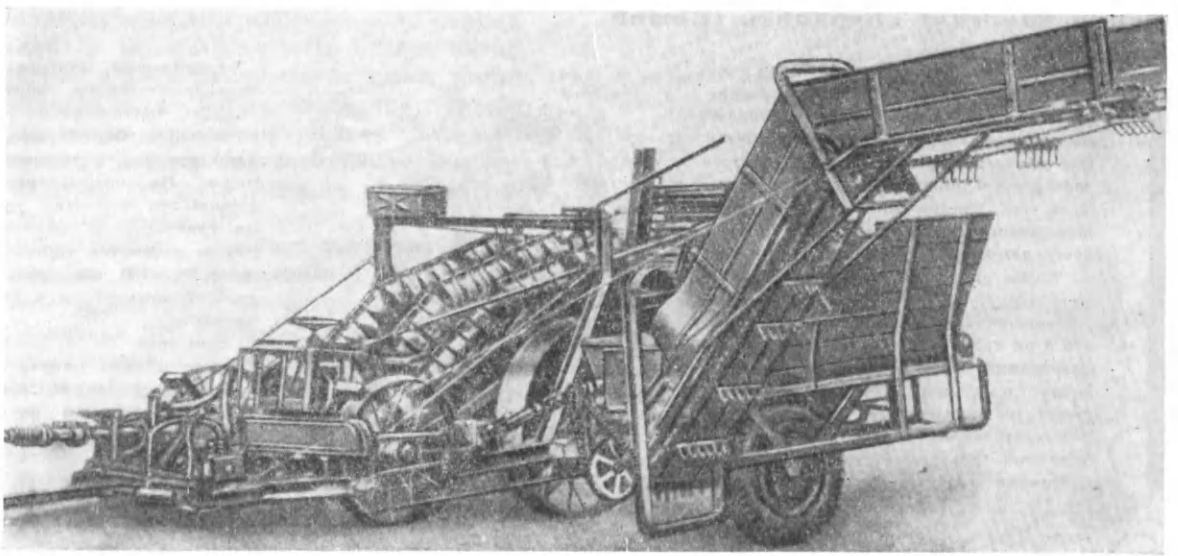


Рис. 11. Свеклоуборочный комбайн КС-3.

тов и направляют их в рабочую камеру уборочного аппарата. В камере кусты проходят через щель между вращающимися барабанами. Шпиндели барабанов, вращаясь, зубьями захватывают хлопок из раскрытых коробочек и наматывают его на себя.

Затем барабаны отводят шпиндели от куста хлопчатника и подводят их к щеточным съемникам.

Съемники, вращаясь, снимают со шпинделей хлопок-сырец и сбрасывают его в приемные камеры. Из приемных камер хлопок по воздухопроводам вентиляторами подается в бункер машины.

Хлопок, который опал с кустов на землю, а также не снятый шпинделями барабана с низко расположенных коробочек, засасывается потоком воздуха через сопла подборщиков и по системе воздуховодов транспортируется в бункер. Оттуда хлопок выгружается в тракторную тележку и отвозится на заготовительные пункты.

Хлопкоуборочную машину обслуживает один человек. За день она собирает хлопок с 2,8 *га* и заменяет 20 сборщиков.

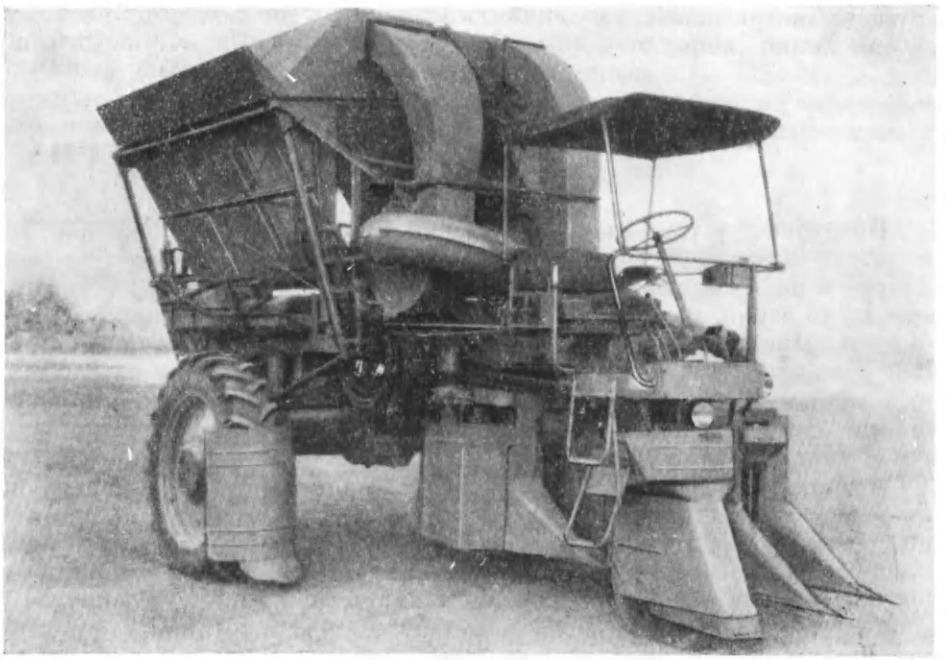
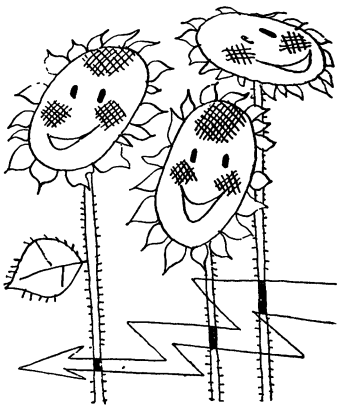


Рис. 12. Хлопкоуборочная машина ХВС-1,2.

Искра помогает сохранить урожай

Уборка подсолнечника — дело хлопотливое и трудное. Если ждать полного его созревания и косить сразу, за один проход комбайна можно слишком много потерять семян — этих маленьких кладовых ценнейшего масла. Если же уборку начинать раньше, недозревшие влажные семена потребуют длительной дорогой сушки.

Наши прадеды находили такой хитроумный выход. Перед уборкой они срезали наискосок верхушки стеблей и на них насаживали корзинки для дозревания и просушки в поле, на ветру и солнце. Лучшей «технологии» не придумаешь: потери семян незначительные, а масло получается отличное. Но как быть на больших площадях посевов подсолнечника?



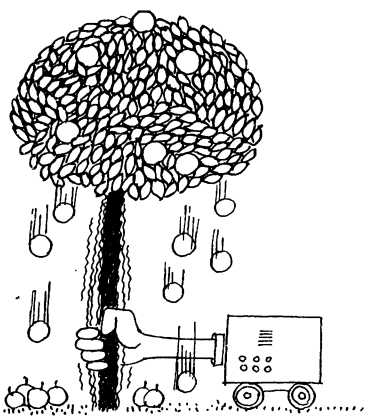
Сотрудники Волгоградского сельскохозяйственного института предложили оригинальное решение проблемы. При уборке урожая они решили использовать электроискровые разряды. На специальные разрядные устройства агрегата, установленного на тракторе, на тысячные доли секунды подаются импульсы напряжением 80—100 тыс. вольт. Обработка стеблей проводится в 20—30 *см* от корзинки.

При этом на стеблях образуются темные пояски омертвевшей ткани, прерывается связь корзинки с остальными частями растения и она быстро подсушивается на воздухе. Условия уборки улучшаются, и она идет почти без потерь.

Стряхиватель плодов

Когда наступает пора сбора слив, орехов, вишен, черешен, абрикосов, миндаля, в садах появляются «механические уборщики» — стряхивающие машины «Стрела» (ВСО-25). Эту машину разработали советские инженеры и конструкторы.

К вибратору, установленному на тракторе и создающему 1000—1200 колебаний в минуту, прикреплена штанга. Вторым концом она крепится к фруктовому дереву, которое надо трясти. «Стрела» за час работы стряхивает плоды (в специальные уловители) с 25—30 деревьев. Использование «Стрелы» значительно повышает производительность труда. Так, например, при сборе слив она увеличивается в 5—8 раз по сравнению с уборкой вручную. «Стрела» навешивается на садовый трактор ДТ-20.



ОЧИСТКА И СУШКА ЗЕРНА

На площадку тока въехал самосвал. Шофер включил подъемный механизм, кузов наклонился, и на площадку потекло зерно. Но это еще не то зерно, ради которого трудились хлеборобы. Пока это зерновая масса, намолоченная комбайном. В ней обычно много различных примесей: кусочки соломы и зеленых растений, семена и соцветия сорняков или других культур, комочки земли.

Примеси, как правило, содержат много влаги, они очаги гниения и плесневения, и от них быстро портится зерно. Если же уборка проводится в неблагоприятных погодных условиях, зерно на ток поступает еще и влажное. А влажное зерно быстро согревается, становится затхлым и непригодным для хлебопечения. Бывает, что зерно и полностью портится. Семенное зерно, если его не просушить, быстро теряет всхожесть и энергию прорастания. Поэтому на току зерно необходимо очистить от всех примесей, а влажное еще и просушить.

После очистки зерно сортируется, т. е. разделяется на фракции в зависимости от его назначения: для посева, помола, переработки на крупу и др.

Зерна культурных растений и примеси различаются размерами (шириной, длиной, толщиной), состоянием поверхности (шероховатые, гладкие), удельным весом, упругостью, весом, формой, аэродинамическими свойствами, т. е. поразному движутся в струе воздуха.

Чаще всего зерновую массу разделяют по размерам частиц (рис. 1) и по аэродинамическим свойствам.

В зерноочистительных машинах есть решета с круглыми и продолговатыми отверстиями. Через решета с круглыми отверстиями могут пройти только такие зерна, ширина которых меньше диаметра отверстий решета (рис. 2), а через решета с продолговатыми отверстиями — зерна, толщина которых меньше ширины отверстий решета (рис. 3).

Подбирая решета, можно таким образом отобрать зерна нужной толщины и ширины.

Сложнее разделить зерна по длине. На обычных решетах это сделать нельзя, так как практически очень сложно расположить все зерна длинной осью параллельно поверхности решета. А при всех других расположениях зерен относительно поверхности решета через одно и то же отверстие могут пройти зерна самой различной длины.

Как же разделить на фракции зерна по длине? Это делается при помощи ячеистых (триерных) поверхностей (чаще всего цилиндрическими и дисковыми триерами). Ячейки на триерной поверхности (рис. 4) заполняют лишь те зерна, длина которых меньше диаметра ячейки; более длинные зерна остаются на поверхности. При наклоне ячеистой поверхности зерна, не уместившиеся в ячейках из-за своей большой длины, соскальзывают, а более короткие, лежащие в ячейках, удерживаются и выпадают лишь при более крутом наклоне. Пропущенная таким образом по триерной поверхности зерновая масса разделяется на две фракции, одна фракция — зерна более длинные, чем диаметр ячеек, и другая — зерна более короткие, чем диаметр ячеек.

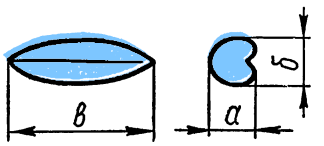


Рис. 1. Размеры зерна: *а* — толщина, *б* — ширина, *в* — длина.

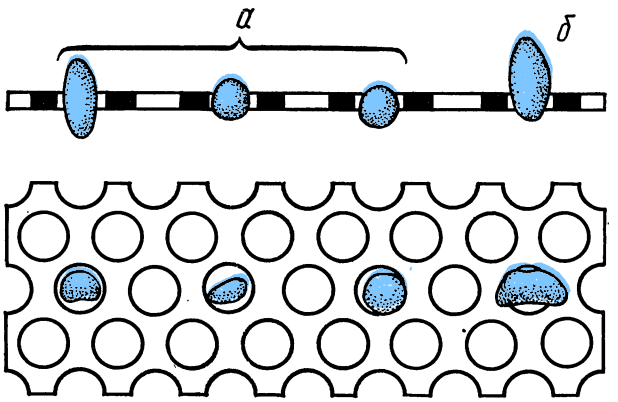


Рис. 2. Разделение зерен на решетах с круглыми отверстиями: *а* — зерна, ширина которых меньше диаметра отверстия, проходят сквозь решето; *б* — зерно, ширина которого больше диаметра отверстия, не проходит сквозь решето.

В сельском хозяйстве наиболее распространены цилиндрические триеры. Они имеют ячейки на внутренней поверхности цилиндров. Внутри цилиндра находится лоток, в него из ячеек триера выпадают зерна, длина которых меньше диаметра ячеек.

Разделение зерновой массы по аэродинамическим свойствам основано на различном со-

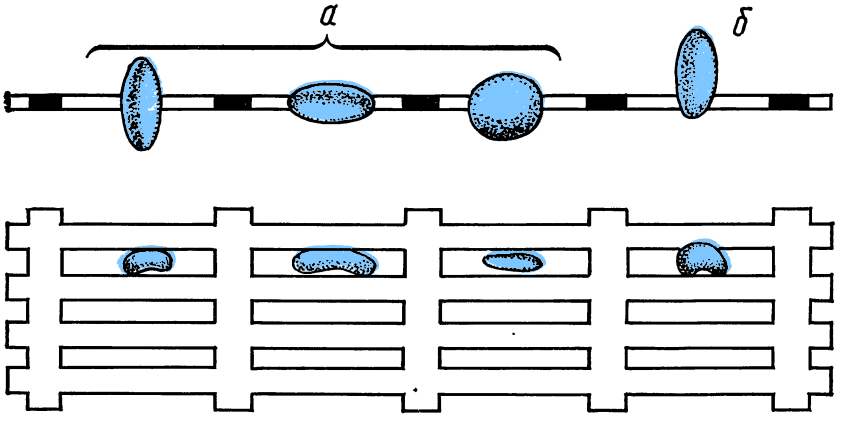


Рис. 3. Разделение зерен на решетах с продолговатыми отверстиями: *а* — зерна, толщина которых меньше ширины отверстия решета, проходят сквозь решето; *б* — зерно, толщина которого больше ширины отверстия, не проходит сквозь решето.

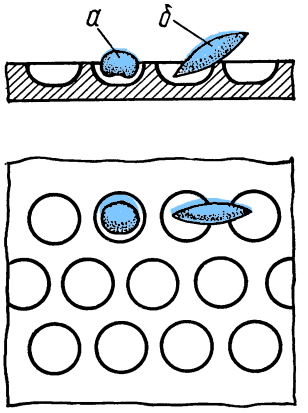


Рис. 4. Разделение зерен триерной поверхностью: *а* — зерно, длина которого меньше диаметра ячейки, укладывается в ячейке; *б* — зерно, длина которого больше диаметра ячейки, не укладывается в ячейке.

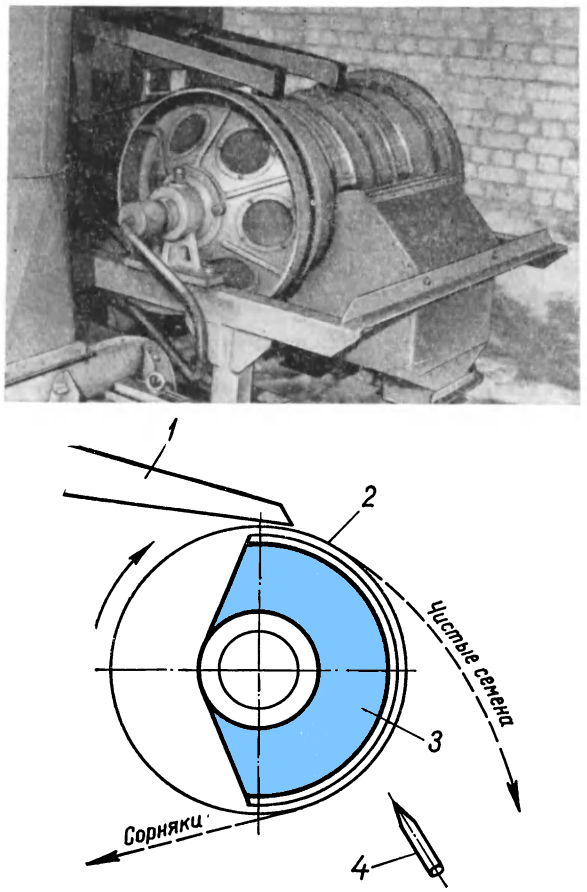


Рис. 5. Вверху—электромагнитный барабан семеочистительной машины. Внизу—схема работы электромагнитного барабана: *1* — лоток, подающий семена; *2* — латунный цилиндр; *3* — электромагнит; *4* — разделяющий щиток.

противлении зерен и примесей движению воздуха. При продувании тонкого слоя зерновой массы воздушным потоком более легкие и летучие частицы относятся дальше, а более тяжелые падают ближе.

На скорость скольжения частиц по наклонной плоскости влияют форма частиц и состояние их поверхности (бугорчатость, шероховатость). Поэтому, подбирая определенный угол наклона плоскости, можно добиться такого положения, когда зерна с более гладкой поверхностью будут скатываться с плоскости, а с более шероховатой — задерживаться или скатываться медленнее.

Зерна с шероховатой поверхностью хорошо покрываются мелким порошком, содержащим железо. Если их обработать таким порошком, а затем поместить в магнитное поле, то они притягиваются магнитом и извлекаются из общей зерновой массы. На рисунке 5 показан электромагнитный барабан, к которому притягиваются зерна, покрытые железистым порошком.

Сортируют зерна по удельному весу либо в потоке жидкости, либо на колеблющихся решетах, продуваемых снизу потоком воздуха. При определенной частоте колебаний и скорости воздушного потока происходит расслоение зерновой массы: зерна с бóльшим удельным весом опускаются, а с меньшим —«всплывают».

Для очистки и сушки зерна на токах и складах применяются различные зерноочистительные машины, большинство из них передвижные. После обработки партии зерна или после окончания работы они легко перевозятся на другое место. Но есть и стационарные машины. Они укрепляются на фундаменте и передвигаться не могут.

К передвижным машинам относятся ворохоочиститель, зерноочистительная машина и барабанная зерносушилка.

Ворохоочиститель (рис. 6, 7) — самоходная ветро-решетная машина с устройством для механизированной загрузки зерновой массы и выгрузки очищенного зерна и отходов. Зерновую массу в ворохоочистителе захватывают скребки загрузочного транспортера и подают в приемную камеру машины. Из приемной камеры зерновая масса равномерно поступает в два вертикальных канала, имеющих прямоугольное сечение; в каналах под действием собственного веса зерна падают вниз. В каналах зерно встречается с сильной восходящей струей воздуха, отсасываемого вентилятором. В зависимости от вида очищаемого зерна скорость воздушного потока регулируется так, что полноценные зерна падают вниз, а неполноценные и все легкие примеси уносятся воздухом.

Зерновая масса, прошедшая очистку воздухом, попадает на решета. В машине ОВП-20 решета закреплены в двух решетных станах, совершающих колебательные движения. В каждом решетном стане устанавливается по 4 решета (по 2 решета в верхнем и нижнем ряду). Решета подбираются в зависимости от вида и степени засоренности очищаемого зерна. На решетах из зерновой массы выделяются и выносятся струей воздуха крупные и мелкие примеси, щуплые и дробленые зерна, а полноценное зерно выгружается скребковым транспортером.

В зерноочистительной машине, предназначенной для очистки и сортирования, зерно

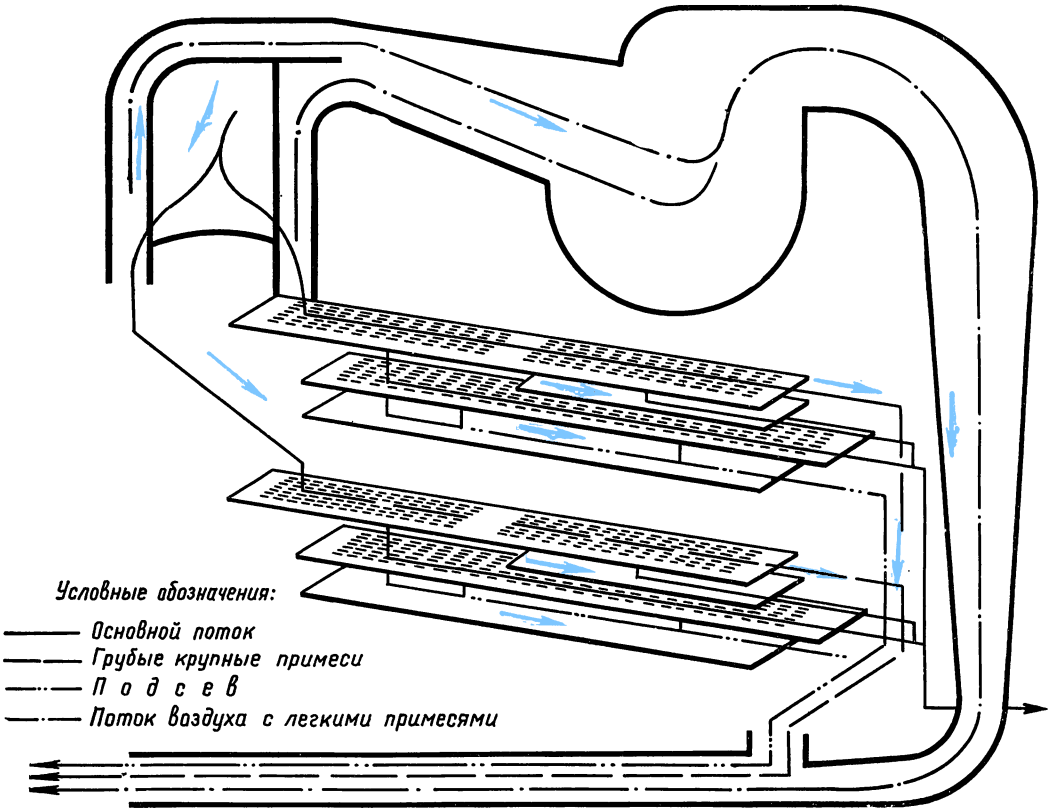


Рис. 6. Схема работы ворохоочистителя ОВП-20.

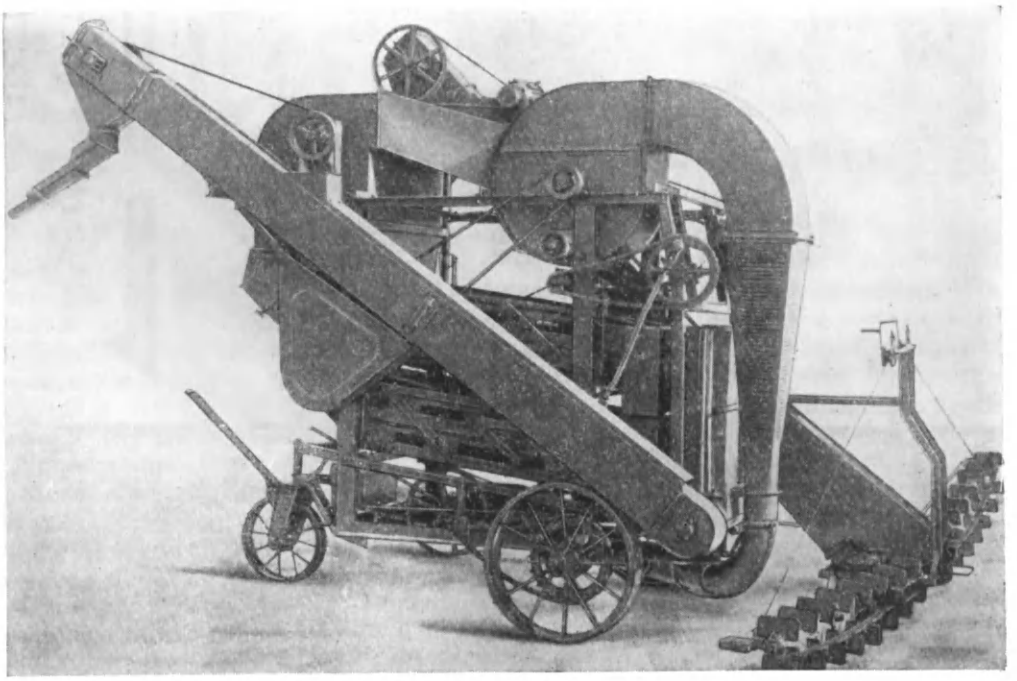


Рис. 7. Ворохоочистит ель ОВП-20.

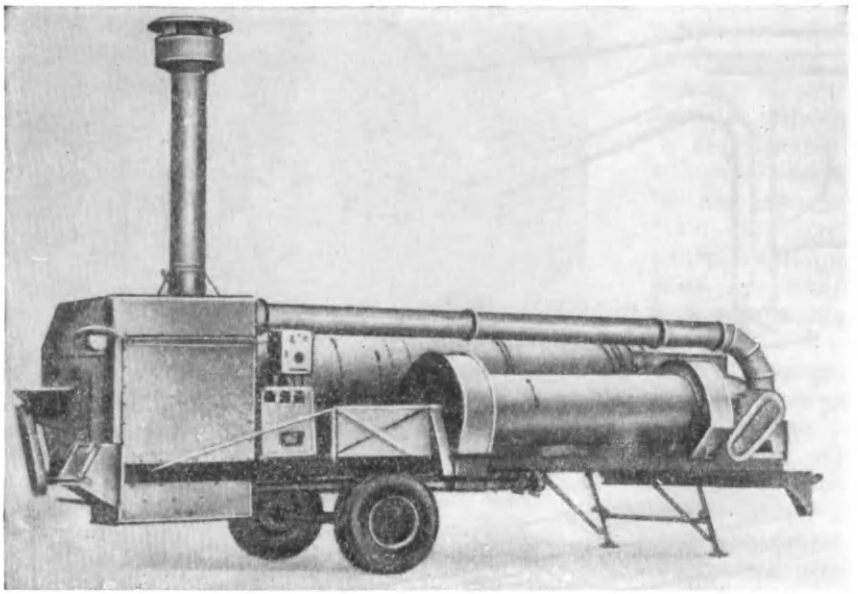


Рис. 8. Барабанная зерносушилка СЗПБ-2,0.

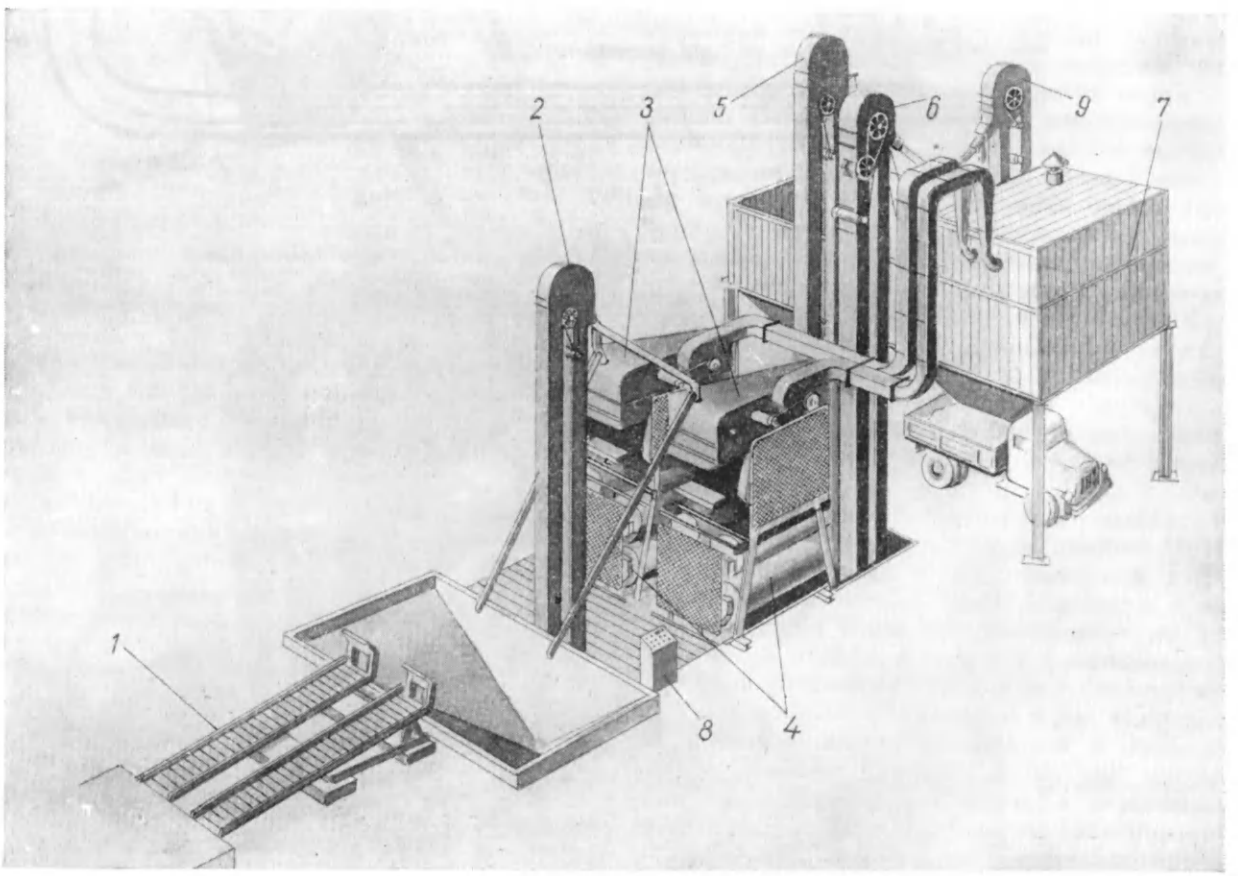


Рис. 9. Общий вид зерноочистительного пункта: *1* — автомобиле-подъемник; *2* — нория загрузочная; *3* — ворохоочиститель; *4* — триерный блок; *5* — нория чистого зерна; *6* — нория отходов; *7* — блок бункеров; *8* — пульт управления; *9* — нория подачи чистого зерна к складу.

очищается воздушным потоком, решетами и триерными цилиндрами.

Сушат зерно, чаще всего продувая движущийся или неподвижный слой зерновой массы нагретым воздухом или смесью топочных газов с воздухом. Реже применяется сушка холодным воздухом.

Для сушки зерна широко применяется барабанная зерносушилка (рис. 8). Главный рабочий орган ее — горизонтальный барабан, разделенный продольными перегородками на шесть секторов. Внутри барабана вдоль секторов укреплены полочки-лопасти. Горячие топочные газы смешиваются в воздухопроводе с наружным воздухом и проходят внутри барабана, в который подается зерно. Полочки и перегородки вращающегося барабана поднимают и сбрасывают зерно. При каждом сбрасывании под влиянием воздушного потока зерно перемещается вдоль барабана. Смесь топочных газов с воздухом (теплоноситель), проходя через барабан, высушивает падающее и лежащее на полочках зерно. Высушенное зерно отводится в охладительный барабан, который устроен так же, как и сушильный.

Для сокращения затрат труда на послеуборочную обработку зерна из зерноочистительных, сушильных и погрузочно-разгрузочных машин составляют комплексные механизированные зерноочистительно-сушильные тока и пункты.

Автомобиль, доставивший зерно на зерноочистительный пункт, въезжает на платформу автомобилеподъемника (рис. 9). Он наклоняет автомобиль назад, и зерно через предварительно открытый задний борт ссыпается в приемную яму, откуда вертикальной норией (ковшовый ленточный элеватор) подается в ветрорешетные зерноочистительные машины. Очищенное зерно самотеком поступает в триерные блоки и оттуда по зернопроводам ссыпается в приемный ковш нории чистого зерна. Рядом с ней расположена нория отходов, имеющая две отдельные ленты с ковшами. К этой нории также самотеком ссыпаются соломистые и другие фуражные отходы. Нории загружают чистое зерно и отходы в соответствующие секции блока бункеров. Отсюда чистое и отсортированное зерно за несколько секунд ссыпается в кузов стоящей под бункером автомашины. Всеми машинами и оборудованием на зерноочистительном пункте управляет один машинист.

Создание на токах колхозов и совхозов зерноочистительных пунктов в несколько раз снижает затраты труда на очистке зерна по сравнению с очисткой его отдельными машинами, а высокая производительность таких пунктов позволяет своевременно очистить все собранное зерно.

■

МЕХАНИЗАЦИЯ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Труд доярок, скотников, свинарок, пожалуй, один из самых тяжелых. Но неизбежно ли это? Ответ можно дать уже сейчас. Конечно, нет. С развитием социалистического сельского хозяйства ручные работы в животноводстве постепенно стали механизироваться, и современные механизированные и автоматизированные молочные фермы или птичники-автоматы более походят на лабораторию или производственный цех пищевого комбината, где работают в белых халатах.

Механизация и автоматизация неизмеримо облегчают труд животноводов, но в то же время требуют от животноводов больших знаний. Работники животноводческой фермы должны не только уметь обслуживать машины, налаживать и регулировать их работу, но и знать, как эти машины воздействуют на организм коров, свиней, кур и других животных. Они должны знать, как применять доильную машину, чтобы коровы отдавали молоко, как обрабатывать машиной корма, чтобы животные давали больше молока, мяса, яиц, шерсти, как регулировать освещение, температуру и влажность воздуха в телятниках, птичниках, свинарниках, чтобы животные лучше росли и не болели.

Вот почему работать на фермы должны идти образованные люди, молодежь, владеющая необходимыми знаниями.

Как же механизированы современные животноводческие фермы?

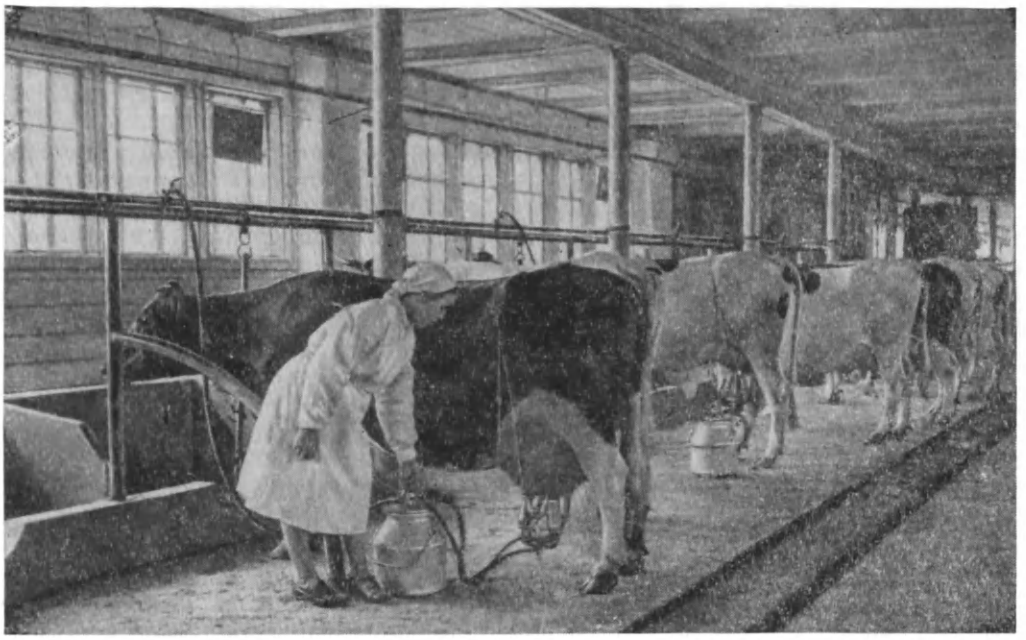


Рис. 1. Механическое доение.

На молочной ферме одна из главных машин — доильная (рис. 1). Ручное доение коров — работа очень трудоемкая. Например, чтобы надоить один литр молока, доярка должна сделать пальцами до 100 нажимов. Современные доильные машины полностью механизируют доение коров. Они работают по принципу отсасывания молока из вымени коров с помощью вакуума (разреженного воздуха), который создается специальным вакуум-насосом. Из такого вакуум-насоса, приводимого обычно в действие электродвигателем, трубопровода (вакуум-провода), через который отсасывается воздух из доильных аппаратов, и самих доильных аппаратов и состоит доильная машина.

Главная часть доильного аппарата — четыре доильных стакана. Они надеваются на соски вымени. Молоко доильными стаканами отсасывается в ведро, молочный бидон (они устанавливаются около коровы) или в стеклянный молокопровод. По молокопроводу молоко автоматически подается к фильтру для очистки (вместо фильтра иногда устанавливается центробежный молокоочиститель). Затем молоко поступает в охладитель и, наконец, в молочную цистерну.

Если нужно, молоко пропускают через пастеризатор или сепаратор. В пастеризаторе убиваются все вредные микробы, а в сепараторе отделяются сливки.

Коров доят в стойлах или в специальном помещении — доильном зале. Доильные залы в зависимости от того, как в них размещаются коровы, оборудуются различными доильными установками («елочка», «тандем», «карусельная»). Если коровы размещены под углом к проходу, в котором работает доярка, и с двух сторон от него, то это «елочка», если параллельно этому проходу — «тандем», а если на вращающейся платформе — это «карусель». При доении коров на пастбище используют передвижную доильную установку. При любой доильной установке могут применяться одни и те же доильные аппараты, фильтры, охладители и пастеризаторы молока.

Хороший организатор с пытливым умом сумеет выбрать наиболее эффективный способ механизации доения коров и полностью автоматизировать первичную обработку молока на ферме.

Современные доильные машины («Волга», «Майга», ДА-3М), если их правильно эксплуатировать и строго соблюдать технологическую дисциплину, повышают производительность труда доярок в 3 — 8 раз и не вызывают заболеваний коров.

Наибольшие практические результаты достигнуты в механизации водоснабжения животноводческих ферм. Вода из буровых или шахтных колодцев подается на фермы электронасосами или водоструйными установками; но

применяются и обычные центробежные насосы. Работа водокачек полностью автоматизирована, и колхозному или совхозному электрику нужно только раз в неделю проверить электронасосную установку, почистить контакты автоматической аппаратуры. Если есть водонапорная башня, автомат работает в зависимости от уровня воды в башне. Если башни нет, то на водокачке устанавливается небольшой воздушно-водяной бак.

Электронасос, подавая воду, сжимает в баке воздух, отчего давление повышается. Когда давление будет максимальным, автомат выключает электронасос. Когда же давление понижено до допустимого минимального уровня, автомат включает электронасос.

Для поения животных в скотных дворах и птичниках устанавливаются индивидуальные или групповые поилки. В холодное время при помощи специального устройства вода подогревается электричеством.

Для кормления животных применяются различные кормоприготовительные и кормораздаточные машины.

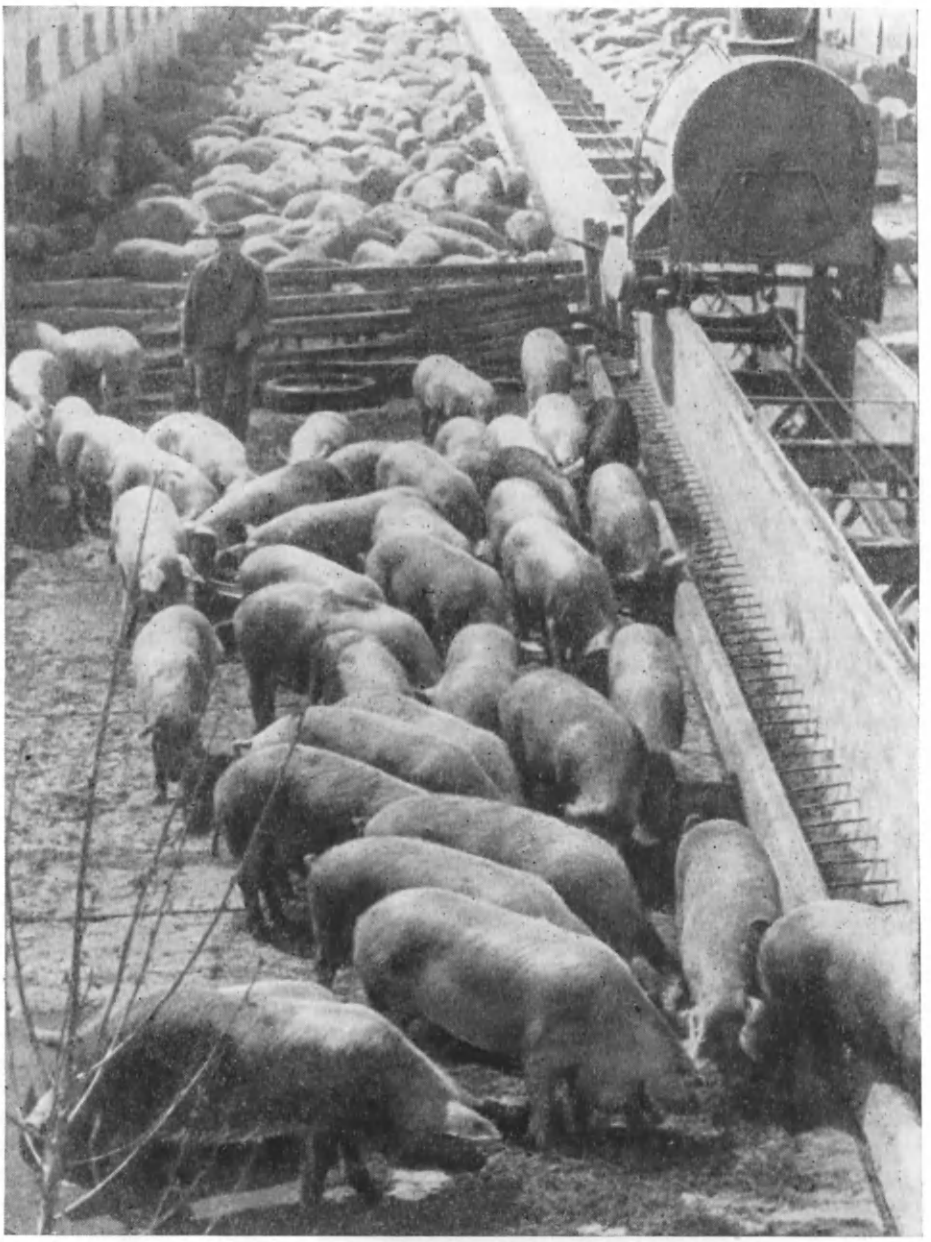


Рис. 2. Самоходный кормораздатчик.

Для раздачи кормов служат ленточные, скребковые, шнековые транспортеры. При откорме птицы используют так называемые вибрационные и качающиеся транспортеры. На свиноткормочных фермах успешно работают пневматические, гидромеханические установки, самоходные электрические кормораздатчики (рис. 2). На молочных фермах применяют скребковые транспортеры и прицепные к трактору или самоходные кормораздатчики. На свиноводческих и птицеводческих фермах раздача кормов автоматизируется. Автоматы с часовым механизмом в определенное время, как говорят, по заданной программе, включают кормораздаточные устройства и после выдачи определенной кормовой норме выключают их.

Успешно механизируется и подготовка кормов.

Ученые-зоотехники установили наиболее эффективные кормовые рационы для различных животных в зависимости от их продуктивности, способы обработки кормов и составления кормовых смесей. Промышленность изготовляет различные машины для дробления зерна и других сухих кормов, для измельчения грубых, влажных и зеленых кормов, мойки и измельчения картофеля и корнеплодов, приготовления травяной муки, различных кормовых смесей, комбикорма (рис. 3) и машины для тепловой обработки кормов — запаривания, дрожжевания, сушки.

В корм всем животным, и особенно молодняку и птице, обычно добавляют травяную муку, богатую витаминами и белком. При обычной сушке травы на солнце витамины разрушаются. Листья и цветки, наиболее богатые белком и другими питательными веществами, высушиваются быстрее и при ворошении сена обламываются, превращаются в труху и во время перевозки теряются.

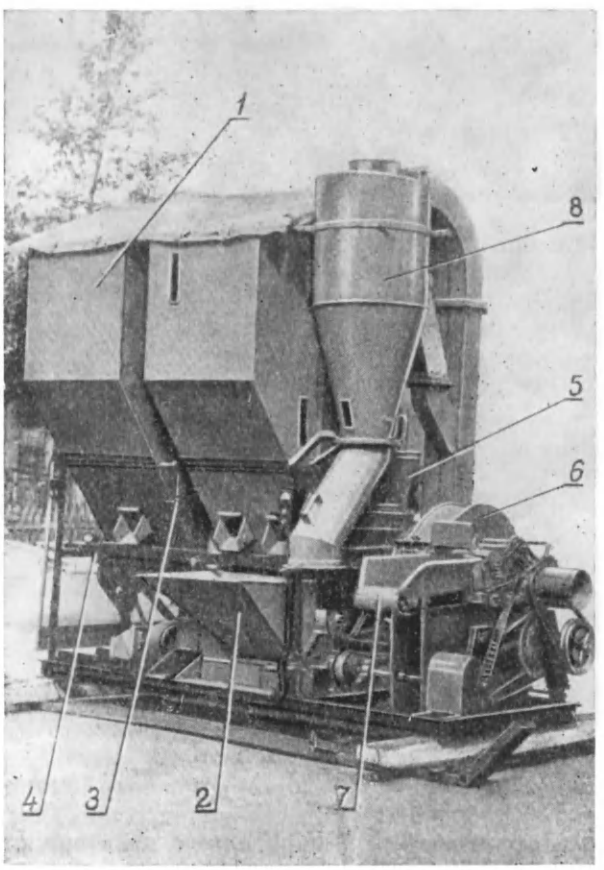


Рис. 3. Автоматический агрегат для приготовления комбикорма: *1* — блок бункеров для основных компонентов; *2* — приемный ковш загрузочного устройства с уловителем крупных примесей; *3* — штурвал для направления загружаемого зерна в разные отсеки блока бункеров; *4* — дозаторы основных компонентов; *5* — дозатор минеральных кормов; *6* — молотковая дробилка; *7* — транспортер для подачи сена; *8* — циклон — аппарат для очистки воздуха от твердых частиц.

Поэтому теперь траву все чаще сушат в специальных машинах (барабанных и лотковых сушилках); так почти полностью сохраняются витамины, белок и другие вещества. Полученное таким образом сено затем измельчают и получают травяную муку.

Облегчает и улучшает условия труда на фермах механизация уборки навоза и помета. Эти работы, прежде наиболее грязные и трудоемкие, все более автоматизируются.

На свиноткормочных фермах в станках-логовах животных содержат на глубокой подстилке, она убирается только при смене откормочной группы свиней. В том месте, где кормят свиней, навоз периодически смывается струей воды в навозный транспортер, расположенный посредине помещения. Из свинарников поперечный транспортер подает навоз в подземный навозосборник, из которого он затем выгружается на тракторный прицеп, самосвал или пневматической установкой, работающей при помощи сжатого воздуха, подается на поля орошения. Пневматическая установка работает от часового механизма автоматически по заданной программе.

Навоз на фермах крупного рогатого скота убирают преимущественно скребковыми транспортерами. Они также подают навоз в подземный навозосборник, в тракторный прицеп или в вагонетку электрифицированной подвесной дороги. Наполненная вагонетка автоматически отправляется к навозохранилищу, где так же автоматически опрокидывается, и пустая возвращается к коровнику.

Практика показывает, что наиболее эффективна механизация всех основных производственных процессов на фермах. Механизация же отдельных процессов, даже самых трудоемких, например доения на молочных фермах, часто дает небольшой эффект, так как не позволяет перестроить весь технологический процесс производства молока или мяса и сократить обслуживающий персонал. Поэтому перед промышленностью стоит задача поставлять колхозам и совхозам полный комплект машин, позволяющих механизировать все производственные процессы на различных животноводческих фермах

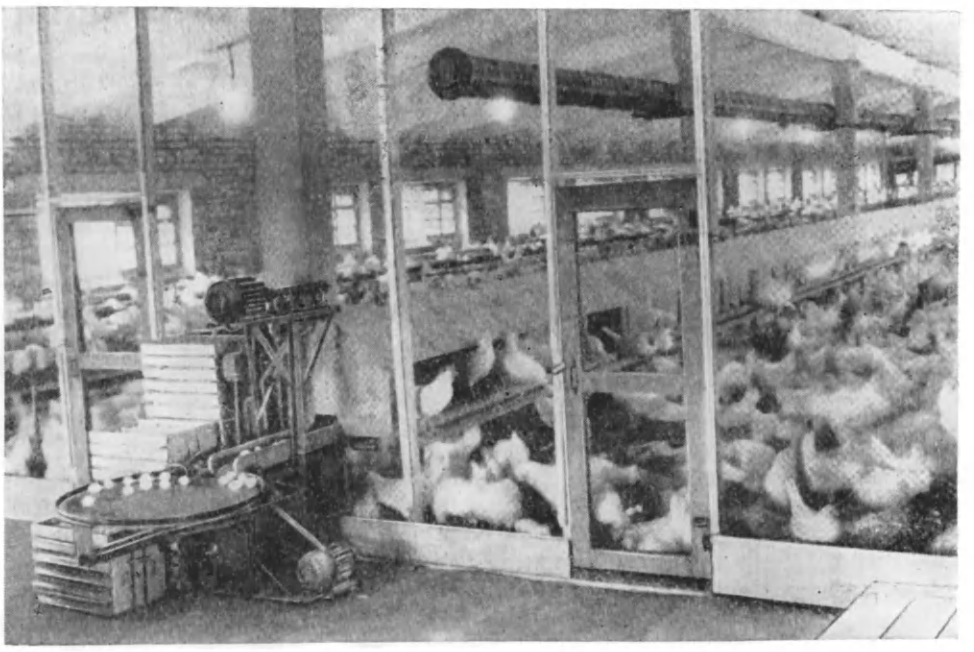


Рис. 4. Автоматизированные сбор, сортировка и упаковка яиц.

с разным количеством скота или птицы. Применение таких комплектов машин резко повышает производительность труда работников фермы и удешевляет продукцию.

Наиболее полно механизируются и автоматизируются птицефермы. Кроме раздачи кормов, поения птицы, уборки помета, там автоматически включается и выключается свет, вентиляция и отопление птичников, открываются и закрываются лазы, через которые птицы выходят на выгульные площадки.

Особое значение в птицеводстве имеет автоматизация сбора, сортировки и упаковки яиц (рис. 4). Яйца, снесенные курами в специальных гнездах, скатываются на ленту яйцесборочного транспортера и подаются им на яйцесортировочный стол. Здесь они сортируются по размерам или по весу и укладываются в специальную тару.

На современной автоматизированной птицеферме достаточно иметь только электромеханика и зоотехника-технолога-оператора. Первый налаживает, регулирует машины-автоматы и осуществляет технический уход за ними. Второй ведет зоотехническое наблюдение за птицей и составляет программы работы машин-автоматов.

Продуктивность животных и эффективность их кормления в значительной мере зависят от условий, в которых они содержатся: температуры, чистоты и влажности воздуха в помещениях.

Наша промышленность выпускает разнообразное санитарно-техническое оборудование для вентиляции и обогрева животноводческих помещений — вентиляторы, паровые котлы, теплогенераторы и электрокалориферы для подогрева воздуха.

Для местного обогрева служат инфракрасные облучатели, брудера для цыплят, бактерицидные лампы с ультрафиолетовым излучением и др.

Дальнейшее развитие механизации, электрификации, автоматизации колхозного и совхозного животноводства позволит при наименьшей затрате труда создать обилие дешевых продуктов животноводства для населения и много сырья для промышленности. Полная механизация всех процессов ухода за животными приведет к высокой культуре производства, к организации его на промышленной основе при двухсменной работе животноводов с семичасовым рабочим днем.

Таким образом, благодаря механизации и автоматизации тяжелый труд скотников, доярок превращается в разновидность труда индустриального, исчезает различие между трудом колхозника и промышленного рабочего. ■

МАШИНЫ ПОМОГАЮТ ОСУШАТЬ И ОРОШАТЬ ПОЛЯ

В нашей стране есть немало пустынных, полупустынных и заболоченных земель. Советские люди превращают их в плодородные поля. Коренное улучшение земель с неблагоприятным для сельского хозяйства водным режимом называется мелиорацией.

В зависимости от природных условий тех или иных районов различают оросительную и осушительную мелиорацию. Задача оросительной мелиорации — восполнение недостатка влаги в почве, а осушительной — устранение из почвы избытка влаги.

Достигается это разными путями. Воду можно подавать по каналам из реки, озера или водохранилища. При этом вода сначала направляется в магистральный канал, самый крупный в системе. Отсюда она попадает в распределительные каналы и подается на поля. Таким способом орошают поля чаще всего. Воду можно вводить в почву и снизу, по трубам. Это подпочвенное орошение.

Для осушения заболоченных почв устраивают достаточно глубокие открытые каналы или отводят грунтовые воды с помощью дренажа. Дренаж состоит из расположенных на определенной глубине и на определенных расстояниях проходов в почве (дрен), в которые собираются избыточные воды. По дренам вода сбрасывается в отводящие каналы.

Таким образом, для орошения или осушения земель необходимо строительство каналов, насосных станций, плотин, дренажных систем. Это строительство связано с очень тяжелыми земляными, бетонными, монтажными и другими работами. В наше время все эти работы выполняют разнообразные машины. Они называются мелиоративными.

Чтобы подготовить земельный массив к освоению, нужно очистить его от деревьев, кустарника, камней. Машины для подготовительных работ, как правило, навесные или прицепные к мощным дизельным тракторам. Валят мелкий лес и срезают кустарники кусторезами, выкорчевывают пни, корни кустарника, убирают камни, остатки срезанной растительности корчевателями. В районах, где встречаются крупные валуны, применяются специальные камнеуборочные машины (рис. 1).

После очистки участка проводятся планировочные работы, т. е. выравнивание рельефа местности. Это делают грейдерами или специальными машинами-планировщиками. Они позволяют производить работу с большой точностью.

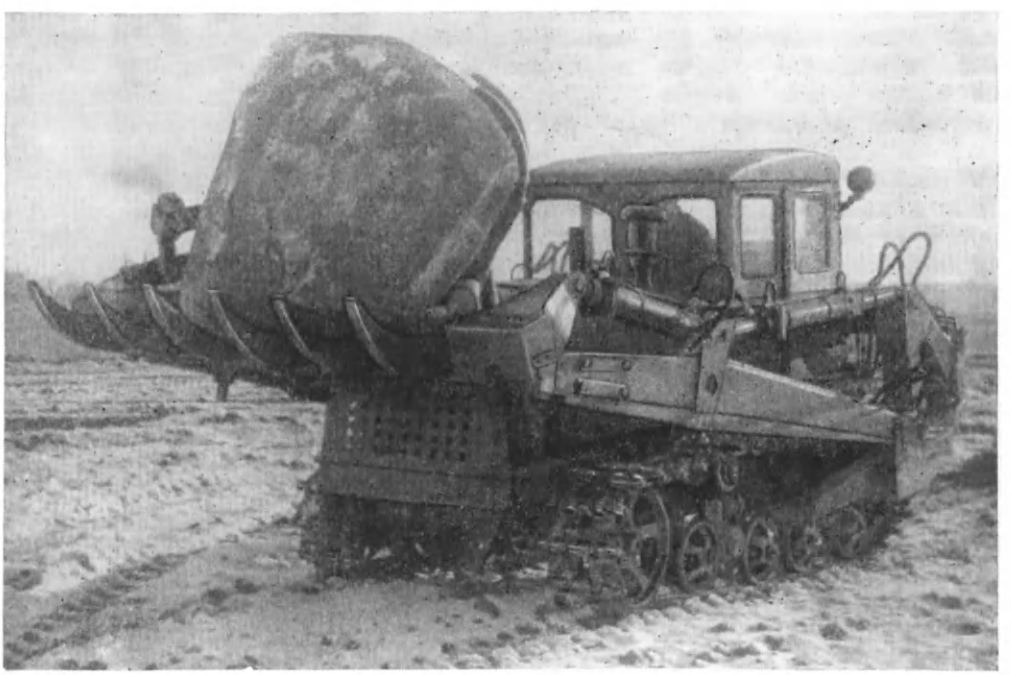


Рис. 1. Камнеуборочная машина.

Рис. 2. Одноковшовый экскаватор.

Землеройные работы при рытье водохранилищ, каналов и других сооружений чаще всего выполняют одноковшовыми экскаваторами (рис. 2). Основное их достоинство — универсальность.

Наша промышленность выпускает одноковшовые экскаваторы нескольких типов и разных размеров. Основной рабочий орган экскаватора — ковш, связанный со стрелой. Многие, наверно, видели, как работает эта машина. Ковш ритмично опускается, набирает грунт, поднимается на необходимую высоту, затем стрела поворачивается, относит ковш далеко в сторону, где из него и выгружается грунт.

В зависимости от вида выполняемых работ экскаваторы оборудуются по-разному: прямой лопатой и обратной. Экскаватор с прямой лопатой вынимает грунт, расположенный выше уровня опорной поверхности гусеничного хода, а экскаватор с обратной лопатой и драглайн (канатоскребковый экскаватор) — грунт, расположенный ниже уровня опоры машины. Экскаватор, оборудованный драглайном, — основной землеройный снаряд на гидромелиоративных работах. Благодаря удлиненной стреле и канатной подвеске ковша он может применяться на строительстве очень широких и глубоких каналов.

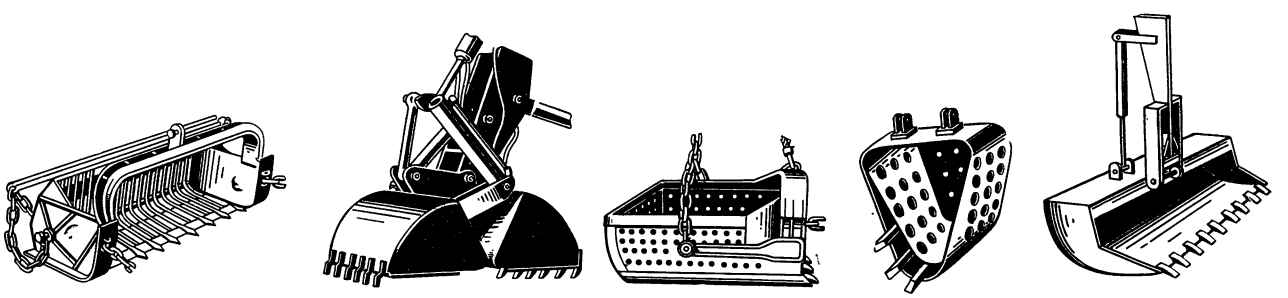


Рис. 3. Ковши для одноковшового экскаватора.

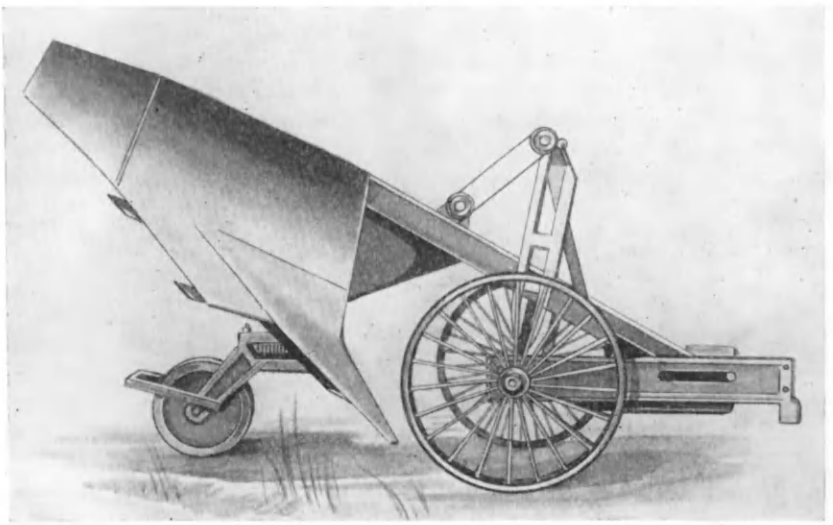


Рис. 4. Плужный канавокопатель.

Для рытья каналов в последние годы используются и другие машины. Так как на всем протяжении канала его профиль одинаков, инженеры изготовили машины, создающие готовое русло канала за один проход.

Простейшая из таких машин— плужный канавокопатель (рис. 4). Это высокопроизводительная машина. С ее помощью канал прокладывают намного быстрее, чем при использовании других землеройных машин, в том числе и одноковшовых экскаваторов. Однако для плужных канавокопателей нужен очень мощный тягач — в 100 и более лошадиных сил. Это ограничивает возможность их применения. Практически плужные канавокопатели можно использовать лишь для прокладки небольших каналов.

На рисунке 5 показан фрезерный канавокопатель. Это канавокопатель с активным рабочим органом. Две вращающиеся фрезы с ножами, установленными под определенным углом, способны вырыть канал с гораздо меньшими энергетическими затратами, чем плужный канавокопатель.

Землеройные машины с фрезерными рабочими органами наиболее перспективны. Машиностроительные заводы нашей страны готовят к выпуску новые машины подобного типа.

Сооружением канала работа мелиораторов не ограничивается. По мере действия канала русло его зарастает травой, водорослями и даже кустарниками. Они растут настолько бурно, что иногда уже через несколько месяцев после пуска канала в эксплуатацию количество подаваемой на поля воды уменьшается вдвое. Кроме того, канал засоряют ил, песок и другие наносы. Если не принять срочных мер, то к концу сезона канал не сможет пропускать воду. Поэтому на каналах постоянно работают машины —каналоочистители.

На рисунке 3 показано несколько типов специальных ковшей для одноковшовых экска-

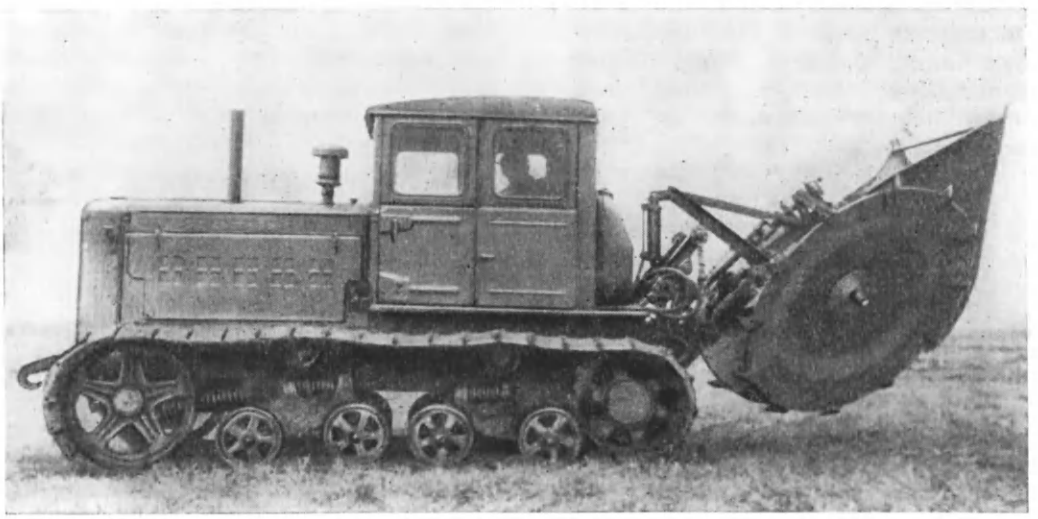


Рис. 5. Фрезерный канавокопатель.

ваторов, работающих на очистке каналов. Если растительность и наносы удаляются из-под воды, в стенках ковшей делают отверстия. Для этого удобны и ковши, челюсти которых закрываются особым механизмом. Такие ковши называются грейферами.

Специально для очистки каналов предназначен многоковшовый экскаватор (рис. 6). Он снабжен цепью, на которой укреплены ковши. Особенность этого экскаватора состоит в том, что гусеницы его расположены по разные стороны канала, причем расстояние между гусеницами может изменяться. Такая конструкция позволяет очищать этой машиной каналы различной ширины.

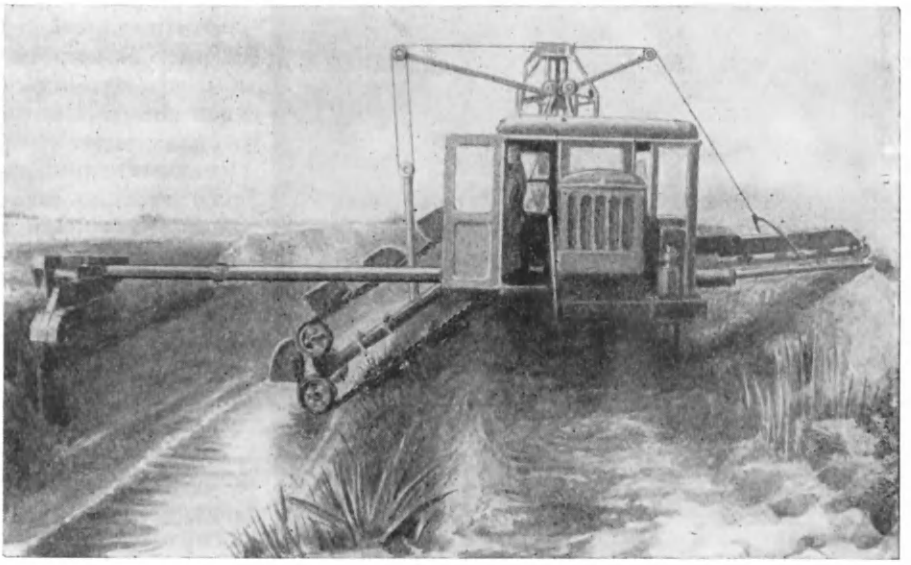


Рис. 6. Многоковшовый экскаватор.

Существует и другая машина для очистки каналов — фрезерный каналоочиститель. Рабочий орган у нее не ковш, а фреза. Фреза — это диск с лопастями, на которых укреплены ножи. Фреза не только срезает растительность и удаляет наносы, но и действует как метатель, выбрасывая грунт за пределы канала. Фрезерные каналоочистители обычно навешивают на тракторы. Рабочий орган навешивают сбоку, трактор движется по дамбе канала. Фреза, опущенная в канал, захватывает наносы и растительность и выбрасывает всю эту массу на бровку канала.

Для очистки применяются и землесосные установки, сухопутные и плавучие. Основной их агрегат — специальный центробежный насос — землесос. В отличие от обычных насосов, предназначенных для чистой воды, землесос может перекачивать пульпу — смесь воды с растительностью и грунтом. Рабочие колеса землесосов сконструированы так, чтобы через насос могли проходить большие куски грунта и даже сравнительно крупные камни. Землесосные установки снабжаются рыхлителями в виде вращающихся фрез, оборудованных ножами. Рыхлители устанавливаются в непосредственной близости от всасывающего патрубка землесоса.

В данной статье кратко рассказано только об основных мелиоративных машинах. Целая армия их идет сейчас в наступление на пустыню и болота. Без них невозможно было бы освоить Голодную степь в Средней Азии, осушить вековые болота Белорусского Полесья, выполнить все те грандиозные планы преобразования природы, о которых рассказано в статьях «Поля на месте болот», «Человек наступает на пустыню», «Орошаемое земледелие». ■

ЧТО ДАЕТ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Бегут вдоль улицы села линии проводов. По ним в каждый дом, в клуб, школу, больницу, на животноводческую ферму, на тока приходит электричество — самая универсальная и удобная энергия, с которой не могут сравниться ни тепловая, ни механическая, ни какая-либо иная. Электрическую энергию легко передавать на далекие расстояния, с ее помощью легко можно осуществить автоматизацию.

Сельскохозяйственное производство многоотраслевое, и ему нужны все виды энергии. В совхозе или колхозе, обеспеченном электро-

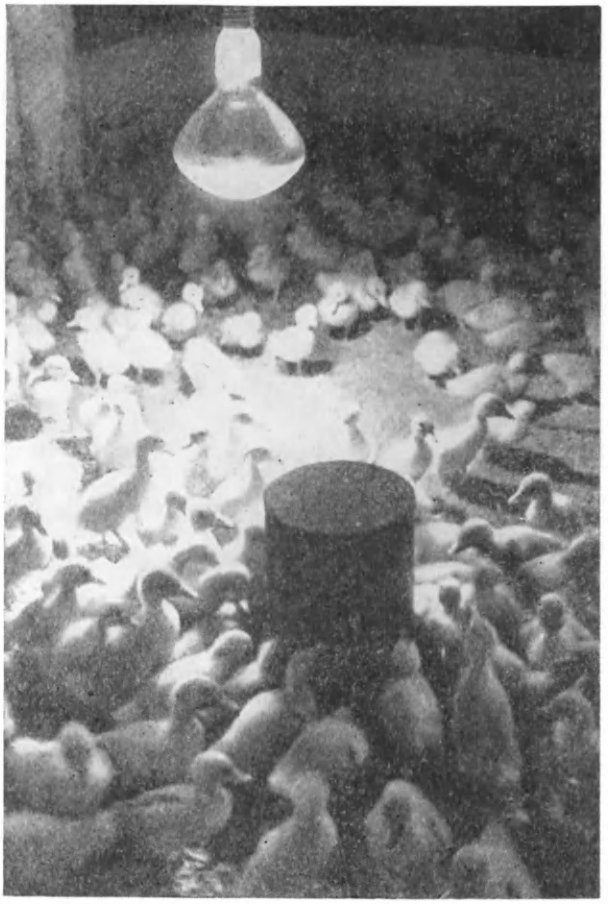


Рис. 1. Обогрев утят инфракрасными лучами.

энергией, сравнительно простыми средствами можно получить из нее световую, лучистую, тепловую, механическую или любую другую энергию.

На животноводческих фермах самые разнообразные электроустановки заменяют труд десятков людей. Одни подают воду на ферму и, если нужно, подогревают ее, другие готовят корма и раздают их животным, третьи убирают навоз.

А как облегчается труд доярок при использовании электрифицированных доильных аппаратов! Да и молоко получается более чистым.

С помощью электричества обогревают маленьких утят (рис. 1), цыплят и поросят, электрифицированные конвейеры собирают яйца, сортируют их и упаковывают, «электрические наседки» — инкубаторы выводят миллионы цыплят.

Раньше овец стригли вручную, ножницами. Это тяжелый труд. При электростижке овец (рис. 2) шерсти снимают больше, лучшего качества (шерсть получается длиннее и ровнее) и работа выполняется быстрее. Более 80% овец в нашей стране стригут на электрифицированных стригальных пунктах в колхозах и совхозах.

Практика и технико-экономические расчеты показывают, что каждый киловатт-час электроэнергии, израсходованной на производственные нужды в животноводстве, экономит по сравнению с ручным трудом 1,5 человеко-часа работы и значительно снижает себестоимость продукции животноводства.

Нужно электричество и растениеводам, в первую очередь на молотильных и сушильных токах. Здесь зерно с помощью различных машин, работающих на электроэнергии, очищается и сортируется, а излишне влажное подсушивается.

С каждым годом у нас увеличивается площадь орошаемых земель. И здесь работает электричество: электрифицированные насосные станции подают воду на поля (рис. 3).

От электропривода работают станки и различные механизмы в ремонтных и механических мастерских, на пилорамах, мельницах.

В последнее время электричество стали применять в сельскохозяйственном производстве не только как источник энергии для работы различных машин и как источник тепла, но и как источник лучистой энергии — источник ультрафиолетового и инфракрасного облучения и обычного освещения.

Без электричества не вырастить и ранних овощей в теплицах и парниках (рис. 4).

Изменением продолжительности светового дня и состава светового потока улучшают обмен веществ в организме животных, что при тех же затратах корма увеличивает продуктивность животных. При продолжительном дне (12—16 часов в сутки) молодняк и птица быстрее растут, а если световой день укорочен до 6—8 часов, животные лучше откармливаются, накапливая жир.

Продлением светового дня в птичнике увеличивают яйценоскость кур в зимние и осенние месяцы.

Ультрафиолетовым облучением ускоряют обмен веществ в организме животных, а следовательно, рост и развитие молодняка (рис. 5). Все шире начинают применять ультрафиолетовые облучающие установки в борьбе с рахитом у молодняка животных и птиц.

Ультрафиолетовые установки с бактерицидными лампами помогают обеззараживать воздух в животноводческих помещениях, стерилизовать посуду и воду.

С помощью ультрафиолетовых лучей начинают определять качество сельскохозяйственных продуктов, а также обрабатывать семена различных культур перед посевом. Это повышает всхожесть и энергию прорастания семян.

Используют электричество и без преобразования в другой вид энергии. Так, токи высокой частоты применяют для сушки зерна, фруктов и др. Сушка зерна токами высокой частоты выгодно отличается от тепловой, так как нагрев получается более равномерный и быстрый. Высокочастотные вакуум-сушилки в сочетании с тепловыми в два раза ускоряют сушку фруктов, наполовину экономят топливо и улучшают качество продукта.

Электричеством пользуются все совхозы и почти все колхозы, многие миллионы жителей села. И трудно себе представить, что до Великой Октябрьской социалистической революции русский крестьянин не знал, что такое электричество.

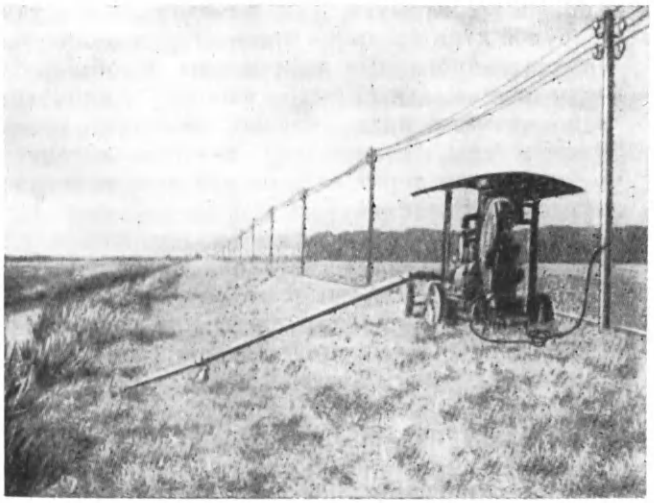
Вдохновителем и организатором великого дела электрификации России был Владимир Ильич Ленин. Он обосновал главные идеи, задачи электрификации и определил направление ее развития. По его докладу сессия ВЦИК в феврале 1920 г. приняла решение о разработке плана восстановления и реконструкции

Рис. 2. Электростpижка овец.

народного хозяйства на базе электрификации, плана ГОЭЛРО.

Ленин видел в электрификации необходимое условие построения коммунизма. Обращаясь к молодежи — делегатам III Всероссийского съезда РКСМ 2 октября 1920 г., Владимир Ильич сказал:

«Мы знаем, что коммунистического общества нельзя построить, если не возродить промышленности и земледелия, причем надо возродить их не по-старому. Надо возродить их на современной, по последнему слову науки построенной, основе. Вы знаете, что этой основой является электричество, что только когда про-



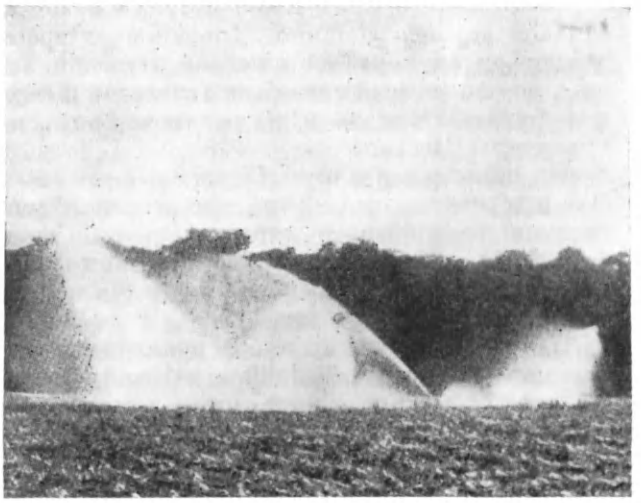


Рис. 3. Электрифицированная насосная станция с дождеванием.

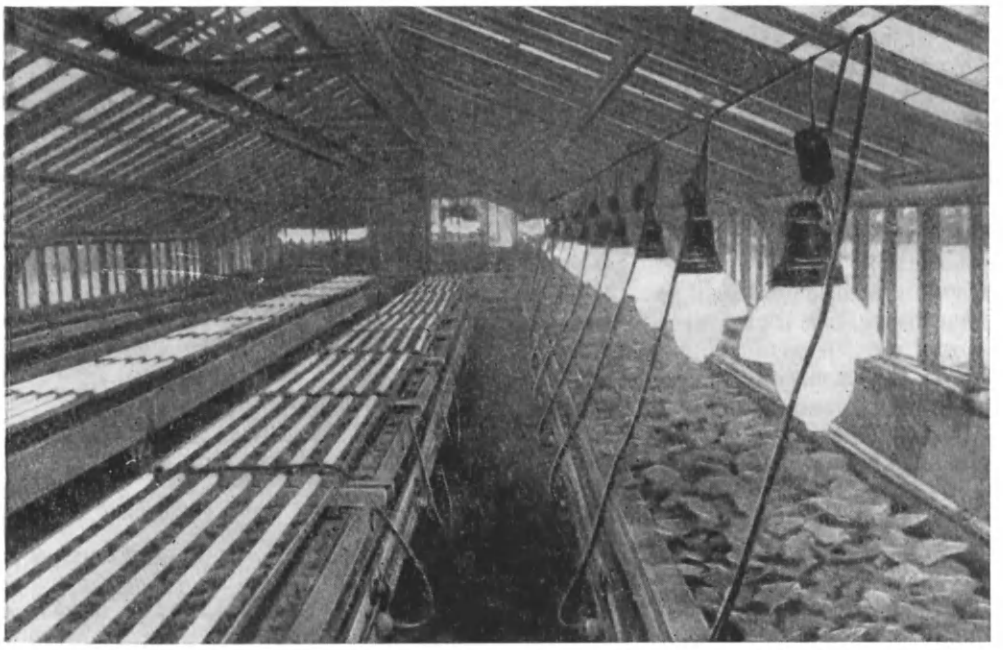


Рис. 4. Выращивание овощей при электрическом освещении.

изойдет электрификация всей страны, всех отраслей промышленности и земледелия, когда вы эту задачу освоите, только тогда вы для себя сможете построить то коммунистическое общество, которого не сможет построить старое поколение...»

Владимир Ильич живо интересовался практическим осуществлением сельской электрификации. Он присутствовал вместе с Надеждой Константиновной Крупской на открытии первой сельской электрической станции в подмосковной деревне Кашино. С особым интересом следил он за первыми опытами вспашки земли с помощью электрических агрегатов и лично присутствовал при их испытаниях на Бутырском хуторе под Москвой.

От первых «лампочек Ильича», с которыми шла в деревню новая жизнь, нас отделяют десятилетия грандиозного строительства. Страна покрылась сетью мощных электростанций; линии высоковольтных передач несут энергию во все уголки нашей Родины.

Партия и советский народ руководствуются гениальной формулой Ленина: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны».

Поэтому в Программе Коммунистической партии Советского Союза сказано: «Партия считает одной из важнейших задач быструю электрификацию сельского хозяйства».

Современный этап развития сельской электрификации характеризуется массовым внедрением электрических двигателей — их сейчас в сельском хозяйстве свыше двух миллионов. Это означает, что все больше сельскохозяйственных работ выполняется с помощью электричества. Теперь уже нередки случаи, когда в одном колхозе или совхозе работает 100—200 и более электродвигателей.

Все чаще электрическими установками управляют автоматы. Для вывода цыплят, утят и другой птицы широко применяются полностью автоматизированные инкубаторы. Чтобы получить максимальный выход цыплят, в инкубаторах автоматы поддерживают заданный режим температуры, влажности; так же автоматическим путем через каждые два часа поворачиваются лотки с яйцами.

В птичниках внедряются автоматические установки для искусственного продления светового дня. Они включают освещение осенью и зимой до рассвета, днем при пасмурной погоде и вечером, когда естественного света слишком мало.

Автоматическое управление также применяют при выращивании овощей в закрытом грунте. Разрабатываются приемы автоматического включения дождевальных установок в теплицах в зависимости от содержания влаги в почве и воздухе.

Автоматизация вентиляции в овоще- и плодохранилищах позволяет резко уменьшить потери сельскохозяйственных продуктов при их хранении.

Если основные и вспомогательные работы выполняются с помощью электроустановок, это значит, что осуществлена комплексная электромеханизация, а если электрические установки управляются не человеком, а аппаратами, это уже полная автоматизация.

Комплексная электромеханизация и полная автоматизация резко повышают производительность сельскохозяйственного труда, а главное, качественно его изменяют, приближают к труду индустриального рабочего.

В нашей стране созданы опытные птицеводческие фермы-автоматы с полной электромеханизацией всех работ. Это совершенно новый тип предприятий, производящих ценное мясо птиц и яйца. В них осуществлена комплексная автоматизация управления машинами и установками с помощью программных устройств без постоянного участия человека.

Как показывает опыт СССР и передовых зарубежных стран, на сельскохозяйственных предприятиях нового, индустриального типа сочетается поточное производство и комплексная электромеханизация. Это молочные и откормочные фермы, теплично-парниковые комбинаты, круглый год производящие овощи, автоматизированные инкубаторные станции, полностью автоматизированные пункты сушки, очистки, сортировки и хранения зерна, плодов, картофеля и овощей, комбинаты, перерабатывающие молоко, фрукты и т. д.

Применение электроэнергии в сельскохозяйственном производстве открывает широчайшие перспективы для создания изобилия продуктов питания и разнообразного сырья для промышленности.

А электрификация быта приближает уровень жизни сельского населения к городскому. Теперь уже никого не удивляет, что в доме колхозника или рабочего совхоза есть электрическая плитка, утюг, стиральная машина, радиоприемник, телевизор и т. д. В селах в первую очередь электрифицируются ясли, детские сады, амбулатории, поликлиники, бани, прачечные, хлебопекарни.

Рис. 5. Ультрафиолетовый облучатель в курятнике.

Так воплощаются в жизнь заветы Владимира Ильича. Но работы впереди еще много, в ней примете участие и вы, сегодняшние школьники. Это и к вам обращены замечательные слова Ленина, произнесенные на III Всероссийском съезде комсомола: «Вы прекрасно понимаете, что к электрификации неграмотные люди не подойдут, и мало тут одной простой грамотности. Здесь недостаточно понимать, что такое электричество: надо знать, как технически приложить его и к промышленности, и к земледелию, и к отдельным отраслям промышленности и земледелия. Надо научиться этому самим, надо научить этому все подрастающее трудящееся поколение».

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Для механизации сельского хозяйства наша промышленность производит много различных орудий и машин. Однако до последнего времени механизировались преимущественно отдельные, наиболее важные и трудоемкие процессы и операции: пахота, боронование, посев и уборка зерновых культур и некоторые другие, а многие процессы или совсем не механизировались, или механизировались недостаточно.

Получалось, например, так: скосят в колхозе или совхозе траву на сено машинами, а сгребают и скирдуют сено вручную. Это значительно удорожает сено и затягивает уборку. То же самое можно сказать о послеуборочной обработке зерна, об очистке и погрузке свеклы при уборке ее с поля, об уборке соломы, хлопка и т. д.

И вот к чему это приводит: на подготовку 1 *га* почвы (пахота, боронование), посев и уборку комбайнами зерновых культур затрачивается в среднем 0,87 человеко-дня, а на обработку полученного с 1 *га* урожая на полевом току без надлежащей механизации — 1,57 человеко-дня, т. е. в 1,8 раза больше. Уборка хлопка вручную поглощает 80% труда, затраченного на возделывание хлопчатника.

И еще пример. Совсем недавно много ручного труда затрачивалось на выращивание кукурузы. Машинами только обрабатывали почву под эту культуру, проводили сев и культивацию, а прорывали растения в рядках, пололи их (несколько раз) и убирали початки вручную. В результате люди трудились много, а производительность их труда была низкой и продукция оказывалась дорогой.

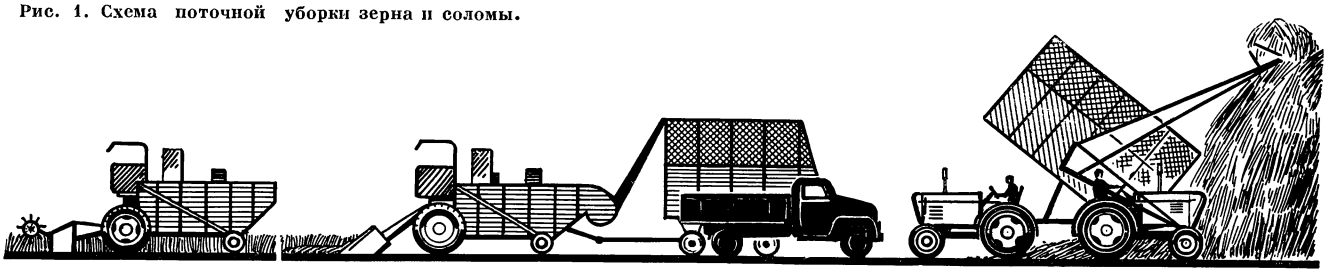
Необходимое повышение производительности труда в колхозах и совхозах и значительное удешевление сельскохозяйственной продукции возможно только при механизации не отдельных, а всех технологических процессов сельскохозяйственного производства. Такая механизация называется комплексной.

Все изготовляемые для комплексной механизации машины увязываются друг с другом. Например, сеялки и сажалки делаются с учетом принятых способов и схем посева и посадки (ширина междурядий и др.), а машины для ухода за растениями (культивация и др.)— с учетом устройства сеялок и сажалок (ширина захвата и т. д.). Кроме этого, для комплексной механизации необходимо, чтобы машины и орудия были достаточно производительны, не требовали увеличения обслуживающего персонала в тот или иной сезон и обеспечивали нормальную и равномерную загрузку тракторов, двигателей и других источников энергии.

При разработке систем машин для комплексной механизации необходимо учитывать также сроки выполнения работ, урожай, расстояние, на которое совершаются перевозки, производительность на всех основных работах. Все это необходимо для обеспечения непрерывного потока в работе.

Хотя отечественная промышленность и выпускает машины для комплексной механизации, потребность в них еще полностью не удовлетворяется. Поэтому на практике часто применяют отдельные агрегаты, которые обеспечивают поточность в выполнении только некоторых работ. Например, зерновой комбайн срезает растения, обмолачивает колосья, очищает зерно и погружает его в автомашину. Здесь поток только при уборке зерна. Оборудованный же соломоизмельчителем и при со-

Рис. 1. Схема поточной уборки зерна и соломы.



1. Скашивание в валки *2. Подбор валков, обмолачивание хлебной массы и измельчение соломы с погрузкой в тележку* *3. Перевозка зерна* *4. Перевозка и скирдование соломы*

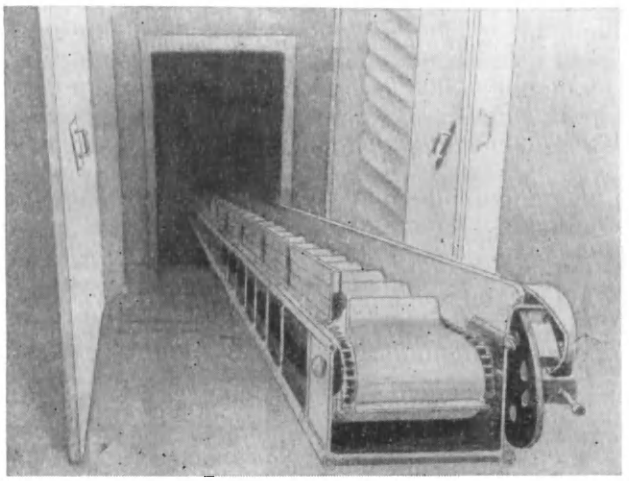


Рис. 2. Транспортер для выгрузки семенного картофеля из хранилища.

ответствующем наборе машин, этот же комбайн обеспечивает поточную уборку и зерна и соломы (рис. 1).

Условия для поточной работы создаются и при использовании кукурузоуборочного комбайна «Херсонец», когда он сбрасывает початки в прицепную тележку, а силосную массу — в кузов автомобиля или прицеп трактора.

Так как промышленность пока еще полностью не обеспечивает сельскохозяйственное производство машинами, нужными для комплексной механизации, передовые механизаторы сами подбирают необходимые механизмы и имеющиеся машины, совершенствуют технологию работ и комплексно механизируют все процессы возделывания таких трудоемких культур, как картофель, сахарная свекла, кукуруза и хлопчатник. Такие механизаторы перестают быть только исполнителями определенных механизированных операций. Они полностью берут на себя выращивание и уборку сельскохозяйственных культур без применения ручного труда.

Так, созданное по инициативе механизатора Н. Ф. Мануковского (колхоз им. Кирова, Воронежская область) звено комплексной механизации вырастило и убрало кукурузу с площади 150 *га*, затратив на возделывание ее в три раза меньше труда, чем до комплексной механизации.

С минимальными затратами ручного труда выращивает картофель механизированное звено В. И. Кузнецова (Центральная машиноиспытательная станция, Московская область). Почву для посадки механизаторы пашут и боронуют стандартными орудиями и машинами. Семенной картофель они выгружают из хранилища транспортерами (рис. 2), а мешки с семенным картофелем грузят в прицеп трактора механическим загрузчиком (рис. 3), приводимым в действие от трактора. Таким же загрузчиком засыпаются семена в бункеры сажалок. Для этого каждый посадочный агрегат оборудован загрузчиком.

Сажает картофель звено навесными четырехрядными картофелесажалками (рис. 4). Одновременно с посадкой вносятся минеральные удобрения. Только их подготавливают и засыпают в банки картофелесажалок вручную. Все же остальные работы в звене механизированы.

После посадки картофеля поле боронуют сетчатыми боронами; для перевозки их изготовлена рама, которая используется вместо сцепки.

Первые междурядные обработки звено совмещает с боронованием и подкормкой минераль-

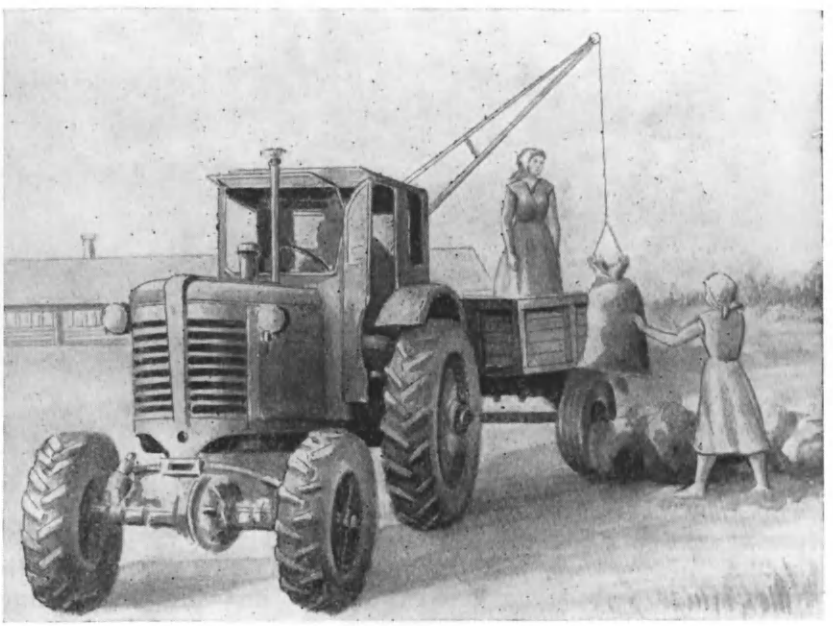


Рис. 3. Погрузка семенного картофеля загрузчиком, действующим от трактора.

Рис. 4. Посадка картофеля четырехрядной навесной сажалкой.

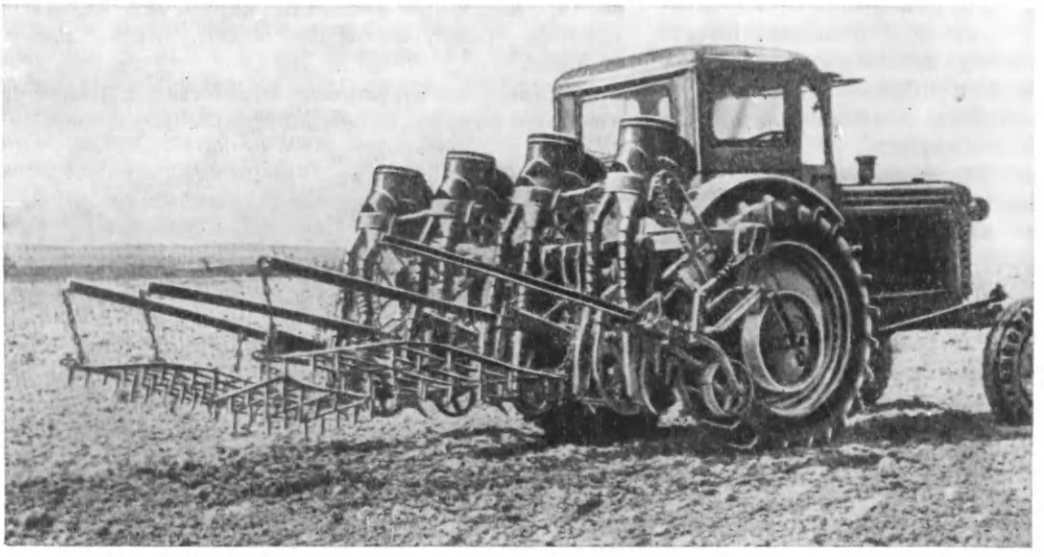


Рис. 5. Тракторный агрегат для одновременной культивации, боронования и внесения удобрений (подкормки).

ными удобрениями; для этого используется агрегат, показанный на рисунке 5. Когда звено не имело сетчатых борон, в агрегат включались (навешивались) легкие зубовые бороны.

Окучивание картофеля и окучивание с подкормкой звено проводит с помощью того же агрегата, только с него снимаются бороны, а культиватор вместо лап оборудуется окучниками.

Убирают картофель комбайнами. Из бункера комбайна картофель выгружается в тракторный прицеп или автосамосвал и доставляется к сортировальному пункту, где он проходит дополнительную очистку и разделяется на круп-

ный, средний и мелкий. Сортировальный пункт (рис. 6, 7) звено устраивает или на краю убираемого поля, или непосредственно у картофелехранилища. На сортировальном пункте у картофелехранилища крупные и средние клубни с помощью системы транспортеров закладываются в хранилище, а мелкие — в бурт.

В 1964 г. звено В. И. Кузнецова на площади 200 *га* вырастило и убрало по 201 *ц* картофеля с гектара. На производство одного центнера картофеля оно затратило всего 39 человеко-минут, что в несколько раз меньше времени, затрачиваемого немеханизированными бригадами и звеньями.

Благодаря комплексной механизации значительных успехов добилась бригада В. А. Тюпко, возделывающая хлопчатник. На производство одного центнера хлопка бригада затратила только 7,5 человеко-часа — значительно меньше, чем обычные бригады.

Большой эффект комплексная механизация дает не только в растениеводстве, но и в животноводстве — очень трудоемкой отрасли сельскохозяйственного производства.

Итак, комплексная механизация облегчает труд колхозников и рабочих совхозов, обеспечивает получение высоких урожаев при наименьших затратах труда на их выращивание

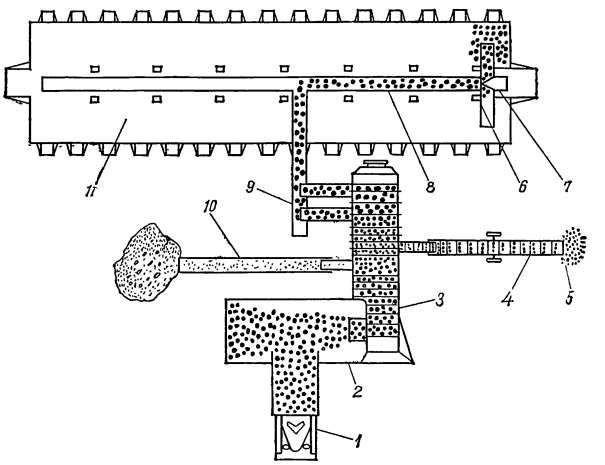


Рис. 6. Схема сортировального картофельного пункта, установленного у хранилища: *1* — автосамосвал; *2* — приемный бункер; *3* — сортировка; *4* — транспортер для мелкого картофеля; *5* — бурт; *6* — распределительный транспортер; *7* — съемник картофеля с подающего транспортера; *8* и *9* — подающие транспортеры; *10* — транспортер для примесей; *11* — картофелехранилище.

и уборку и значительно снижает себестоимость сельскохозяйственной продукции.

Для тех из вас, юные читатели, кто изберет для приложения своих сил и знаний сельскохозяйственное производство, здесь открыто широкое поле деятельности.

Рис. 7. Картофелесортировальный пункт КСП-15.

ТВОРЦЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ

АНДРЕЙ ТИМОФЕЕВИЧ БОЛОТОВ (1737—1833)

Андрей Тимофеевич Болотов — выдающийся русский ученый, основатель агрономической науки в России и талантливый писатель — родился в деревне Дворяниново, имении своего отца, небогатого тульского помещика.

Детство Андрея прошло отчасти в деревне, отчасти там, где находился полк, которым командовал его отец. Андрею тоже была уготована военная карьера. Десятилетним мальчиком, по обычаю того времени, он был записан в полк отца солдатом, чтобы к совершеннолетию получить офицерский чин. В 12 лет он потерял отца, а через два года — мать. Образование Болотов получил только у домашних учителей. Но главным источником знаний были для него книги. Благодаря огромному трудолюбию, упорству и любознательности Болотов стал одним из самых образованных людей своего времени.

В 1755 г. Болотов вступил в ряды действующей армии, участвовал в сражениях Семилетней войны. В 1762 г. Андрей Тимофеевич возвратился в Россию. В Петербурге при дворе он мог сделать карьеру, но, как он писал впоследствии, «имел случай видеть двор и все происходящее в нем, насмотрелся жизни знатных и больших бояр, насмотрелся до того, что получил к ней и ко всему виденному омерзение совершенное». Болотов вышел в отставку и уехал в свою деревню. Здесь, стремясь принести наибольшую пользу народу, с увлечением занялся сельским хозяйством, научными изысканиями в области растениеводства, животноводства, широкой научно-просветительской деятельностью.

Больше 80 лет Болотов провел в деревне, но это не помешало ему, литератору и агроному, приобрести всероссийскую и даже мировую известность. Журналы и книги, которые он издавал вместе с известным просветителем Н. И. Новиковым, читала вся русская интеллигенция того времени.

Его перу принадлежит свыше 300 томов самых разнообразных сочинений, в том числе и интереснейшая автобиография «Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные им самим для своих потомков».

В научных исследованиях в области сельского хозяйства Болотов старался использовать и многовековой опыт русского крестьянина, и все достижения зарубежной науки. Он и сам проводил множество разнообразных опытов. В автобиографии он рассказал, как постоянно учился растениеводству у крестьян. Однажды, остановившись в селе Липецы близ Серпухова, «будучи до садов охотником, увидел... что все жители сего села были таковыми; не мог я довольно наговориться о том с хозяином двора, где мы ночевать остановились, и я наслышался от него о многом, до того мне неизвестном». Болотов разделял мнение крестьян, что барбарис из помещичьих садов заражает хлебные злаки ржавчиной. Только в конце XIX в. ученые убедились в правильности этих народных наблюдений. «Случилось мне однажды услышать о том, что какому-то человеку вздумалось нацеплять на яблони каменья... Всем это смешно было... не смеялся только я один». Поставив много опытов, Болотов убедился, что пригибание ветвей молодых яблонь значительно ускоряет переход их в пору плодоношения.

Болотов заложил основы учения о системах земледелия, севооборотах, правилах обработки почвы и посева культурных растений, о борьбе с сорняками. Он стремился научно обосновать правила агрономии, создать учение о том, как и чем питаются растения. В то время большинство ученых считали, что растения питаются только одной водой, превращая ее во все другие вещества своего организма. Болотов опровергал эту теорию. «На разных почвах рост растений весьма неодинаков, хотя вода тех мест повсюду одинакового состояния»,— писал он.

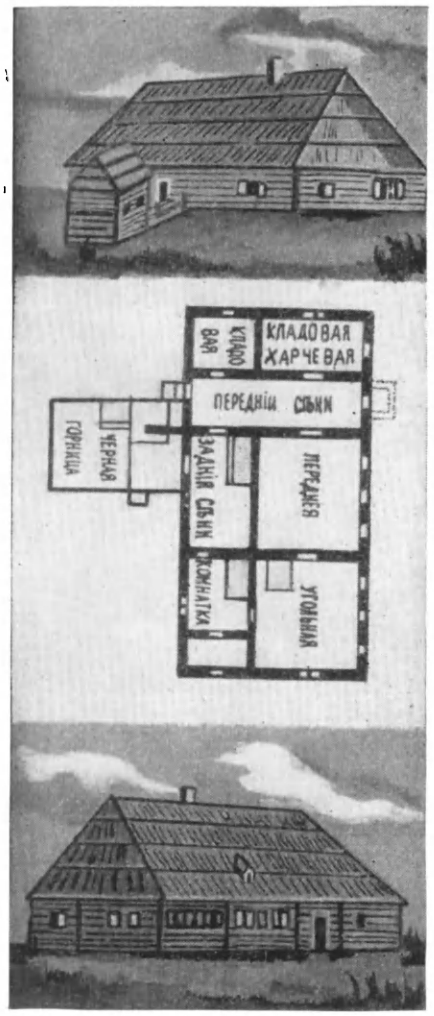
Взгляды Болотова на корневое питание растений очень близко подходили к представлениям передовых ученых начала XIX в. Он считал, что в навозе и навозной жиже, в остатках растений и животных есть «плодоносная соль», которая повышает урожай. Однако «соленые частички», содержащиеся в них, становятся доступными растениям лишь после того, как навоз и органические остатки разложатся в процессе гниения.

А. Т. Болотов.

Болотов высказывал правильные взгляды на участие воздуха и листьев в питании растений. Он писал, например, что нужно оставлять часть листьев на деревьях при пересадке, чтобы «листья ... не меньше важные машины, как и самые коренья, могли по посадке тотчас продолжать свое прежнее действие и питать дерево таким же образом воздухом, как коренья питают его соком и влагою из земли».

Болотов был основателем учения об удобрении почв. Тогда не было еще минеральных удобрений, удобрениями могли служить лишь навоз, торф, ил, зола, известь. Почти 200 лет назад он писал о заколдованном круге, в который попадает агроном, не применяющий удоб-

рений: без них низки урожаи, при низких урожаях недостает кормов, нет возможности содержать много скота, хозяйство получает мало навоза, недостаток навоза и других удобрений ведет к падению урожайности. В связи с этим



Внешний вид и план дома А. Т. Болотова в Дворянинове (рисунок А. Т. Болотова).

Болотов говорил о необходимости соблюдать определенные пропорции в развитии растениеводства и животноводства.

Во многих работах Болотова об «исправлении и удобрении земель» мы находим советы об использовании навоза, навозной жижи, о приготовлении компостов, использовании торфа, золы, извести и других удобрений.

Большой знаток плодоводства и цветоводства, Болотов учил, как закладывать сады, устраивать питомники плодовых деревьев, прививать деревья, ускорять вступление их в пору плодоношения и т. д. Он разработал способы пересадки больших деревьев. Выписывая семена со всех концов России и из-за границы, Андрей Тимофеевич собрал огромную коллекцию растений — настоящий ботанический сад. Знаток разнообразных сортов яблони и груши, он составил первое в мире руководство по определению сортов плодовых растений —«Помологию», в которой описал 601 сорт яблони и 39 сортов груши, сопроводив описания цветными рисунками.

Болотов основал научную фенологию — учение о смене сезонных явлений в природе. Он много лет проводил наблюдения над сроками распускания листьев, цветения, плодоношения и листопада у различных растений. Болотов заложил основы выведения новых сортов культурных растений путем гибридизации(скрещивания) и селекции (отбора). Он провел целый ряд опытов, выясняя законы оплодотворения у растений, раньше Найта[1] и Дарвина установил, что от перекрестного опыления получается более жизнеспособное потомство, чем от самоопыления, изучил способы приспособления растений для перекрестного опыления (различные формы цветков, разновременность созревания тычинок и пестиков в обоеполых цветках), первый указал на роль насекомых в переносе пыльцы.

Много полезных статей написал Болотов и по лесоводству: о том, как правильно разводить, сажать лес, как за ним ухаживать и как его использовать.

Интересы этого замечательного человека не ограничивались сельским хозяйством. Он проводил физические опыты, лечил крестьян окрестных сел, много рисовал, писал стихи, философские сочинения, писал и ставил пьесы в своем домашнем театре.

В течение 52 лет Болотов вел наблюдения за погодой и развитием растений. Он очень любил работать с микроскопом — изучал строение растений, рассматривал кристаллы различных солей и т. п.

Несмотря на то что нас отделяет от Болотова свыше ста лет, его труды с интересом и пользой прочтет каждый, кто любит природу, занимается сельским хозяйством.

---

[1] Известный английский ученый первой трети прошлого века.

■

ЖАН БАТИСТ БУССЕНГО (1802—1882)

В 20—30-х годах прошлого столетия в странах Южной Америки шла освободительная война против испанского владычества. К предводителю армии восставших, легендарному Симону Боливару, явился юноша с письмом от знаменитого ученого, исследователя Южной Америки Александра Гумбольдта. Гумбольдт рекомендовал его, Жана Батиста Буссенго́, в качестве горного инженера. В то время Жану Буссенго было всего 20 лет. Окончив горную школу во французском городе Сент-Этьенне, юноша отправился за океан, в Южную Америку, чтобы изучать природу этой страны.

У Боливара не было должности горного инженера, и он предложил юноше чин офицера в своей армии. Шесть лет провел Буссенго в армии, боровшейся за независимость своего народа, и потом на всю жизнь остался убежденным демократом и республиканцем.

В Южной Америке Буссенго изучал залежи чилийской селитры, определял состав газов в кратерах вулканов, проводил немало других интересных и новых для того времени исследований. Вернувшись на родину, во Францию, уже известным ученым, Буссенго получил место профессора в г. Лионе, затем переехал в Париж, где преподавал в Высшей школе искусств и ремесел. Вскоре ученый был удостоен звания академика.

Жизнь Буссенго внешне текла теперь очень однообразно, но за этим внешним спокойствием скрывалась напряженнейшая работа мысли, повседневный подвиг ученого.

Буссенго был одним из создателей новой науки — агрономической химии, т. е. химии почв, растений и удобрений. Буссенго ввел в агрономию «весы», т. е. точные методы химического анализа растений, почв и удобрения в поле.

Кроме того, он внес важный вклад в физиологию растений — науку о жизненных процессах в растительных организмах. К. А. Тимирязев с гордостью называл себя учеником Буссенго и посвятил его памяти замечательный труд «Земледелие и физиология растений».

В 1870 г. Климент Аркадьевич слушал лекции Буссенго и оставил нам яркие воспоминания о нем. Тимирязев сообщает такую интересную деталь. Когда он попросил у Буссенго разрешения поработать в его лаборатории, тот отказал. Оказывается, его лаборатория была настолько мала, что в ней не было места для лишнего человека. Однако Буссенго тут же пригласил Тимирязева прослушать курс его лекций и обещал осветить в них более подробно интересовавшие Тимирязева вопросы.

Во время лекций Буссенго и его ассистенты проделывали самые сложные опыты и тут же производили вычисления полученных результатов. Таким образом, перед слушателями проходил весь процесс доказательства научного положения.

С 1836 г. Буссенго в своих имениях в Эльзасе ставил полевые опыты, сопровождая их точными химическими анализами. Из его работ ученые-химики впервые узнали, что азот входит в состав организма не только животных, как тогда считали, но и растений.

Тщательно анализируя химический состав растений, Буссенго заинтересовался тем, как происходит обмен веществ, в частности азота, в их организме. Он установил, что с урожаем растений выносится азота из почвы больше, чем было его во внесенных удобрениях. Буссенго проводил анализы в пятипольном севообороте,

Ж. Б. Буссенго.

где пропашные культуры чередовались с зерновыми и бобовыми таким образом: пропашные, яровая пшеница, клевер, озимая пшеница, овес. Ученый пришел к выводу, что после зерновых культур количество азота в почве уменьшается, а после бобовых — увеличивается. Таким образом, злаки и другие культурные растения истощают запасы азота в почве, а бобовые культуры, например клевер, обогащают почву азотом.

Он высказал предположение, что бобовые берут часть азота из воздуха.

Благотворное действие навоза и других удобрений Буссенго объяснял тем, что с ними в почву вносится азот. Ученый еще в Южной Америке наблюдал, что бесплодные почвы пустыни, удобренные птичьим пометом (гуано), становились плодородными и приносили хорошие урожаи. Азот в гуано содержится в форме аммонийных солей.

Во взглядах на азотное питание растений Буссенго резко расходился с другим крупным химиком того времени Юстусом Либихом (см. стр. 373). Либих, не проведя соответствующих опытов, утверждал, что все растения получают азот из воздуха и что небольших количеств аммиака в воздухе достаточно, чтобы обеспечить потребность растений в азоте. Он советовал земледельцам не вывозить навоз на поля, что требует затраты сил и средств, а сжигать его и вносить в почву золу (при сжигании любого органического вещества азот в виде газообразных окислов улетучивается в атмосферу, в золе остаются только минеральные вещества).

Буссенго всегда подходил к растению как физиолог, пытаясь поставить специальный опыт и выведать ответ у самого растения. Для опровержения взглядов Либиха Буссенго проделал такой опыт. На одной делянке он вносил в почву навоз, а на другой — только золу от такого же количества навоза. Делянка с золой не дала хорошего урожая. Этим простым опытом было доказано, что Либих неправ.

Выводы Буссенго о значении азотных удобрений для растений были вскоре подтверждены на Ротамстедской опытной станции в Англии. Здесь ученые Лооз и Гильберт с 1842 г. стали систематически изучать роль удобрений в жизни растений. Ротамстедская станция существует до сих пор. Приезжающим на станцию в первую очередь показывают эти классические опыты, которые ведутся непрерывно уже свыше 120 лет.

Полевые опыты Буссенго положили начало опытному делу во всех странах мира. Сейчас в любой стране на многочисленных опытных станциях выводятся новые сорта растений, разрабатывается и проверяется новая агротехника, изучаются вопросы животноводства.

Буссенго проделал и первые точные опыты с кормлением животных, сопровождавшиеся точными химическими анализами. Эти опыты показали, что самые ценные корма те, которые наиболее богаты азотом.

Но самое большое значение для науки имели его исследования азотного питания растений.

Как усваивают растения азот? Вопрос этот так захватил Буссенго, что он в шестидесятых годах снова возвращается к нему. Он проделывает точнейшие опыты: выращивает растения на прокаленном толченом кирпиче в закрытом стеклянным колпаком пространстве, где нет и следа аммиака, и поливает их водой, лишенной азотных солей. В этих условиях выросли очень маленькие растения, ученый их назвал предельными. Предельные растения развивались за счет азота, имевшегося в семени. Анализы показали, что в каждом растении было такое же количество азота, как и в семени, из которого оно развилось. Другие же растения, которые получали азот в виде солей азотной кислоты или солей аммония, развивались нормально. На основании этих опытов ученый сделал окончательный вывод: зеленые растения не усваивают молекулярный азот атмосферы, а получают азот из почвы через свою корневую систему.

Это было верное решение. Только как же быть с бобовыми? Ведь еще в ранних своих опытах, поставленных в полевых условиях, Буссенго отметил, что бобовые усваивают часть азота из воздуха. Теперь же, уточняя в лаборатории постановку опыта, прокаливая почву или толченый кирпич, Буссенго уничтожал все бактерии, в том числе и клубеньковые, и бобовые культуры в его опытах не образовывали клубеньков и не могли усваивать азот из воздуха. Ученый распространил свой вывод и на бобовые растения. И это было ошибкой. Исправить ее помогли через тридцать с лишним лет немецкие ученые Гельригель и Вильфарт. К тому времени, после исследований Пастера, уже появилось новое учение о микробах — наука микробиология. Гельригель установил, что на корнях бобовых растений есть клубеньки, в которых находятся бактерии, усваивающие азот из воздуха и обогащающие почву азотом.

Изучая азотное питание растений, Буссенго фактически разработал новый вегетационный метод выращивания растений в специальных вазонах (горшочках) с почвой, песком и другими материалами. Этот метод и сейчас используется агрохимиками и физиологами растений, изучающими корневое питание растений.

Буссенго уделил много внимания и изучению процесса фотосинтеза, ряд его открытий в этой области не потерял своего значения и теперь.

■

ЮСТУС ЛИБИХ (1803—1873)

Юстус Либих — крупнейший немецкий химик, один из основателей агрономической химии. Он родился в Дармштадте (Германия). Его отец имел маленькую химическую лабораторию, готовил и продавал различные лаки и краски. Помогая отцу, сын заинтересовался химией. Выполняя поручения отца, Юстус охотно ходил к красильщику, аптекарю, мыловару и всюду старался узнать что-нибудь новое. Так, узнав у мыловара, как делают мыло, он дома сам приготовил туалетное мыло.

Однажды Юстус увидел на ярмарке странствующего химика, который получал из смеси уже знакомых мальчику веществ «гром и пламя». После этого он загорелся желанием делать химические опыты, а наставления к ним стал искать в книгах по химии.

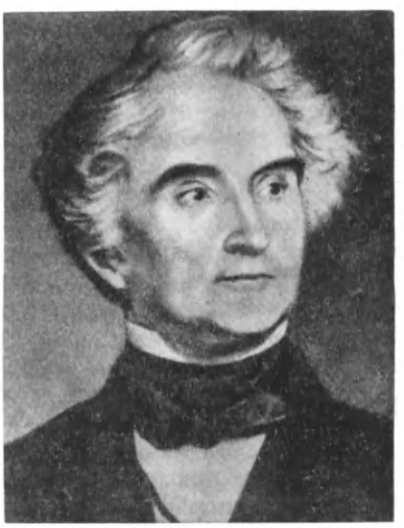
В гимназии, куда он поступил учиться, главными предметами были латынь и греческий язык. Либих по ним не успевал. Когда директор гимназии спросил, кем же он собирается быть, если так плохо учится, Юстус ответил: «Я буду химиком».

Однажды во время урока греческого языка из ранца Юстуса с гро́мом вырвалось пламя. Виновник неуместного взрыва был исключен из школы. Отец устроил его учеником к аптекарю. Однако и здесь страсть к опытам со взрывчатыми веществами привела к беде: взрывом сорвало часть крыши в чердачной комнате, где жил юноша. Аптекарь поспешил освободиться от такого беспокойного помощника, а Либих решил серьезно изучать химию.

Осенью 1820 г. он поступил в Боннский университет, а в следующем году перешел в университет города Эрлангена. Для совершенствования в химии Либих переехал в Париж, который был тогда центром химической науки. В Париже преподавание химии было поставлено именно так, как это нравилось Либиху — с демонстрацией химических опытов.

В Париже Либих написал свою первую статью. В ней говорилось о результатах исследований той самой гремучей кислоты, опыты с которой он начал еще в школьные годы. Эта работа принесла двадцатидвухлетнему ученому известность.

Возвратившись из Франции, Либих в 1824 г. стал профессором Гисенского университета. Он начал с организации химической лаборатории. В то время лабораторий в университетах не было и средств на их устройство не отпускали. Либих понимал, что без лаборатории нельзя плодотворно работать. Он сумел создать лабораторию в заброшенном помещении бывшей казармы и в течение многих лет пополнял ее оборудование из своих личных средств. За 28 лет Либих создал в Гисене крупнейший центр химических исследований, в который съезжались химики из всех стран мира. Ученики Либиха — Бухнер, Кекуле, Мерк, Копп, Жерар, из русских Воскресенский, Зинин, Соколов и др. стали известными учеными. Либих разработал методы количественного анализа в органической химии, впервые получил хлороформ, уксусный альдегид, выделил гиппуровую кислоту и множество других соединений.



Ю. Либих.

Всюду он стремился поставить химию на службу практике. Он предложил новый, безвредный способ серебрения зеркал, способ получения желтой кровяной соли и т. п. Особенно много сделал Либих для использования достижений химии в растениеводстве и животноводстве.

В тот период в Европе, особенно в странах с большой плотностью населения, все чаще стали слышаться жалобы земледельцев на истощение почвы.

С развитием капитализма и ростом городского населения резко возрос спрос на сельскохозяйственные продукты и сырье. Крестьяне стремились получать от своего хозяйства все больше продукции для продажи на городских

рынках. Однако они не знали, что в почву необходимо возвращать вещества, которые были взяты из нее растениями и оказались в составе зерна, мяса, молока, яиц, овощей и картофеля. А между тем земля с каждым урожаем теряла свое плодородие.

В 1840 г. Либих опубликовал свою книгу «Органическая химия в применении к земледелию и физиологии», сыгравшую огромную роль в агрономии. В ней Либих блестяще обобщил все накопленные к тому времени химические знания о закономерностях питания растений и изложил новую теорию минерального питания растений. К тому времени многие ученые — Павлов в России, Соссюр в Швейцарии, Дэви в Англии, Буссенго во Франции и Шпренгель в Германии — знали, что урожайность растений можно поднять с помощью селитры, «мочевой соли» (мочевины), золы, костной муки и гипса. Однако сельские хозяева и почти все агрономы до выхода в свет книги Либиха считали, что только навоз может служить удобрением. В то время господствовала неправильная гумусовая теория питания растений, утверждавшая, что растения питаются непосредственно перегноем — гумусом.

Либих на основе данных науки того времени сделал вывод, что углерод растения берут из углекислоты воздуха, а не из гумуса. Он доказал, что гумус нерастворим в воде и уже поэтому не может служить растениям пищей. Сравнивая действие на урожай одной весовой единицы костной муки и золы с действием одной весовой единицы навоза, Либих сделал вывод, что «урожаи полевых культур понижаются или повышаются в точной пропорции к уменьшению или увеличению количества минеральных веществ, вносимых с удобрениями».

Навоз, по мнению Либиха, удобряет поле потому, что при его разложении (минерализации) освобождаются аммиак, фосфорная и серная кислота, усваиваемые растениями. Но, собирая урожай, хозяйство, которое вывозит продукты на рынок, отнимает у почвы нужные растениям вещества в несравненно большем количестве, чем возвращает их почве вместе с навозом. Большая часть минеральных веществ корма животных идет на образование мяса, шерсти, молока и других продуктов. Эти продукты, так же как и пищевое зерно, клубни картофеля, корнеплоды сахарной свеклы, уходят из сельского хозяйства, а вместе с ними безвозвратно теряются и все содержащиеся в них вещества, взятые растениями из почвы.

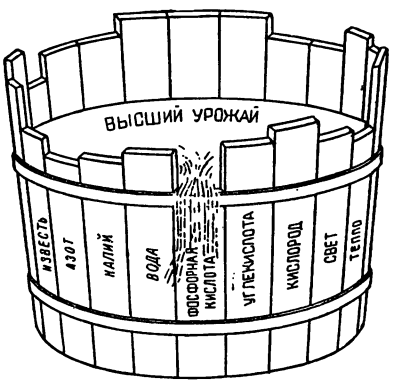
При одном навозном удобрении поля ежегодно недополучают вещества, которые они отдают растениям. Поэтому Либих формулирует «закон возврата» в почву всех минеральных веществ, взятых растениями в процессе жизнедеятельности. Он пишет о необходимости вносить в почву наряду с навозом минеральные вещества, а тех хозяев, которые не заботятся о соблюдении «закона возврата», обвиняет в хищничестве, в разграблении плодородия почвы, в беспечности и равнодушии к благу потомства.

Карл Маркс высоко оценил «закон возврата»: «Выяснение отрицательной стороны современного земледелия, с точки зрения естествознания, представляет собой одну из бессмертных заслуг Либиха»,— писал он.

Либих призывал правительства и народы (европейских государств в особенности) послушать предостерегающий голос истории и науки, обратить должное внимание на признаки оскудения полей.

Крупные землевладельцы-помещики вначале обрушились на Либиха за то, что он «оскорбил» их обвинениями в разбойничьем отношении к почве, а затем попытались использовать «закон возврата» в свою пользу как доказательство неизбежности высоких цен на сельскохозяйственные продукты и землю. Для этого буржуазные экономисты выдумали ложный «закон убывающего плодородия», который сваливал на природу вину за бедность народа и за дороговизну жизни. В. И. Ленин писал, разоблачая этот лжезакон: «Маркс давно опроверг этот «закон», сваливающий вину на *природу*... тогда как на деле вина лежит в *капиталистическом общественном устройстве*».

Большой заслугой Либиха было установление другого важнейшего закона земледелия —



Таким рисунком К. А. Тимирязев пояснял «закон минимума» Ю. Либиха.

«закона минимума», или, как его позднее назвали, «закона ограничивающих факторов». Либих установил, что минеральные вещества и другие факторы урожайности: вода, свет, тепло и т. д. — все одинаково нужны и не могут заменить друг друга. При отсутствии или недостатке какого-либо фактора резко снижается урожай. К. А. Тимирязев в лекциях для крестьян и агрономов пояснял «закон минимума» таким образом: «Это — кадка, на отдельных звеньях которой написаны различные составные части пищи растения и общие условия его существования; звенья спилены на различной высоте, и понятно, что количество воды, которое может вместить эта кадка, зависит от уровня, соответствующего самому короткому звену. Так и в поле, очевидно, урожай зависит от того вещества или вообще условия, которого всего менее; напрасно стали бы мы увеличивать количество других, — высоту других звеньев,— большего урожая в нашу кадку-поле мы не вместим».

Поэтому необходимо давать растениям не только то условие, которое находится в минимуме, а все без исключения факторы питания и роста, учитывать их взаимодействие. Только создавая для растений оптимальные, т. е. наилучшие во всех отношениях, условия, растениевод обеспечит непрерывный рост урожайности.

Но иногда Либих делал и неправильные выводы. Так, он утверждал, не проделав необходимых опытов, что растения берут из воздуха не только углекислый газ, но и азот в виде аммиака. Отсюда он делал ошибочный вывод, что навоз ценен главным образом не как источник азота, а как источник фосфора и калия. Крупнейший французский агрохимик Буссенго критиковал Либиха за недоказанность многих его утверждений, за недостаток уважения к опыту (см. стр. 372).

После его остроумной критики Либих отказался от своей первоначальной точки зрения и согласился с тем, что навоз — источник азота, фосфора и калия.

Горячая пропаганда применения минеральных удобрений, которую Либих проводил в течение многих лет, уже при его жизни принесла благотворные плоды. С помощью минеральных удобрений оказалось возможным не только предотвратить дальнейшее истощение почвы, не только сохранить прежний уровень почвенного плодородия, но и повысить его. Тем самым были опровергнуты выдумки буржуазных экономистов о «законе убывающего плодородия». Минеральные удобрения помогли поднять урожайность в некоторых странах к началу XX в. вдвое против 1840 г., когда Либих выдвинул теорию минерального питания растений.

Наряду с основными законами сохранения почвенного плодородия Либих разработал основы научного подхода к питанию человека и кормлению животных. В этом также его большая заслуга.

■

ЛЮТЕР БЕРБАНК (1849—1926)

Лютер Бербанк, известный американский селекционер-дарвинист, родился в Честере, в семье фермера. Любовь к природе, которая была стимулом всей деятельности Бербанка, пробудилась у него с детства. Лютер рано потерял отца и был вынужден, получив только начальное образование, поступить рабочим на фабрику.

Когда Бербанку было двадцать лет, он прочитал книгу Ч. Дарвина «Прирученные животные и возделываемые растения». «С этого часа,— пишет Бербанк, — мир растений словно послал мне вызов испытать их способности, изучить характерные черты, создать новые свойства, новые идеалы, вывести такие растения, какие хотелось и требовалось создать». Так он стал селекционером.

Бербанк начинает выращивать овощи и семена. Он разрабатывает способ получения ранней сахарной кукурузы, приступает к гибридизации фасоли, создает широко известный белоклубневый сорт картофеля Бербанк. Эти первые работы заронили мысль о том, что его призвание — создание пластичных, т. е. легко поддающихся воздействию человека, форм растений. Из таких пластичных форм селекционер создает сорта с нужными свойствами.

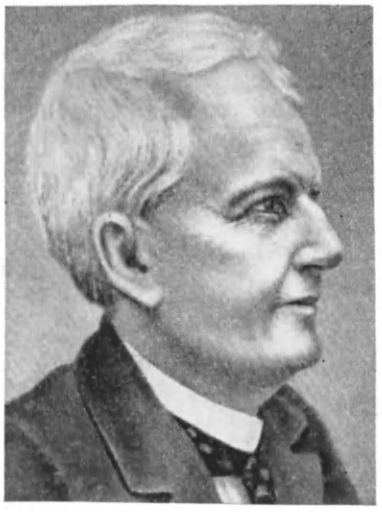
Бербанк решил, что работа пойдет успешнее в более южных краях, где сам климат будет помогать его замыслам. С десятью клубнями

своего картофеля молодой опытник в 1875 г. переезжает в Калифорнию, в деревушку Санта-Роса. Здесь жизнь не баловала молодого энтузиаста. Он испил до дна чашу житейских трудностей, полную горечи.

Как пишет Бербанк в своих автобиографических записках, он очутился почти без всяких средств далеко от дома и друзей и не видел никакой перспективы для осуществления своей мечты. Он испытал нелегкий труд батрака: поднимал неподатливую целину, был сезонным рабочим на уборке и молотьбе.

В 1876 г. Бербанк получил постоянную работу в одном из питомников Калифорнии. Жил в помещении над теплицей, днем работал с влажной землей, пока не заболел лихорадкой. Об этом времени он вспоминал как о самом мрачном в своей жизни.

Позже Бербанк нашел работу плотника и одновременно стал арендовать небольшой клочок земли (4 акра[1]), с тем чтобы размножить свой сорт картофеля. Постепенно жизнь нала-



Л. Бербанк.

живалась, вырученная небольшая сумма денег дала возможность приступить к закладке селекционного питомника. Он начал заниматься размножением и селекцией сливы. В 1885 г. Бербанк приобретает в семи милях от Санта-Роса, в Себастополе, участок земли в 18 акров. С этого времени начался новый этап в жизни Бербанка — этап творчества, создания доселе невиданных форм растений.

Прежде чем перейти к рассказу о том, что сделал этот неутомимый человек в области селекции, необходимо кратко остановиться на его принципах и методах работы. В чем их сущность?

В противовес существовавшему в то время скептическому мнению, господствовавшему среди садоводов, что гибридизацией нельзя добиться коренной переделки растений, Бербанк видел в ней путь получения пластичных форм.

Он считал, что для успеха гибридизации необходимо подбирать родительские пары растения, которые произошли из разных, географически отдаленных районов. На собственном опыте Бербанк убедился в том, что скрещивание разных видов и родов — надежный путь для получения исходного материала, из которого можно создавать задуманные сорта растений.

Создавая свои многочисленные сорта плодовых, овощных, декоративных и кормовых культур, он, так же как и И. В. Мичурин, часто прибегал к методу воспитания гибридных сеянцев, т. е. выращивал их в определенных условиях, усиливая этим нужные качества.

И всегда он проводил строгий отбор. Нередко число сеянцев у него достигало миллиона, и почти все они безжалостно уничтожались, кроме нескольких избранников. Бербанк считал, что его опыты по искусственному отбору, проводившиеся на опытных участках, представляют собой наиболее веские доказательства правильности теории Дарвина о естественном отборе.

Все дальнейшее развитие селекционной науки, в частности работы современника Бербанка, нашего замечательного преобразователя природы И. В. Мичурина, показало правоту принципов и методов Лютера Бербанка. Здесь необходимо сказать, что работы Бербанка и Мичурина нельзя ни противопоставлять, ни отождествлять. Ученые шли разными путями к одной цели. Бербанк после скрещивания исходных растений для получения нужного потомства применял в основном отбор, а Мичурин — систему воспитания, которую он нередко применял к одному гибридному сеянцу.

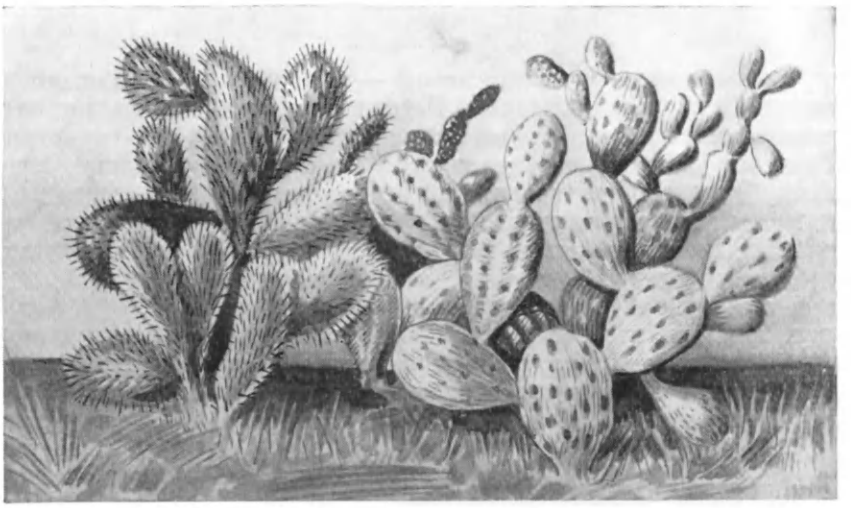
К. А. Тимирязев высоко оценивал работу выдающегося американского селекционера. Одну из статей о нем он озаглавил «Рабочий-чудотворец». В этих двух словах выражена суть творчества Бербанка.

И. В. Мичурин писал, что Лютер Бербанк не был копиистом и чужеучкой, он вел работу своими, оригинальными способами. Глубокое изучение жизни растений дало ему возможность

[1] Акр — около 0,4 *га*.

улучшить ассортимент плодовых растений. Разводить готовое каждый может, а выводить новые сорта способен только человек, знающий пути эволюционной работы природы, дающие безостановочную смену форм живых организмов.

Что же сделал для людей, для науки рабочий-чудотворец? В этой статье нельзя даже перечислить всех сортов, выведенных Бербанком. Он автор многочисленных сортов плодовых, орехоплодных пород, декоративных растений, ягодных, овощных, полевых, кормовых и технических культур. Приведем отдельные примеры, иллюстрирующие характер и смысл его работы.



Дикорастущий кактус с колючками и кактус без колючек, выведенный Бербанком.

Бербанк создал около шестидесяти новых сортов сливы, отличающихся высокой урожайностью, крупными плодами и отличными вкусовыми качествами. Коронное его творение — бескосточковая слива. Он получил ее путем скрещивания французской мелкой несъедобной сливы, у которой слабо развита косточка, с лучшими собственными сортами. Полученный гибрид оправдал надежды Бербанка: семя лежало прямо в сочной вкусной мякоти плода без всякого панциря.

Бербанк вывел и совершенно новый вид плодового растения — межвидовой гибрид сливы и абрикоса. Он назвал его плумкот (по-английски «плум» — слива, «абрикот» — абрикос).

Одна из интереснейших работ селекционера — грецкий орех без скорлупы. Однако, чтобы спасти плоды его от птиц, пришлось снова переделать эту форму растения. В результате на плодах появилась тонкая скорлупа, защищающая их от птиц и в то же время легко снимающаяся.

В нашем представлении кактус всегда с колючками. Таким мы его видим во всех ботанических садах. Это важнейшее приспособление растения к жаркому засушливому климату. А что, если лишить его колючек? Ведь тогда кактус может стать выгодной кормовой культурой. Годы упорной работы — и появилось новое чудо: кактус без колючек!

Самое трудное — изменить запах у растения, придать цветкам или плодам нужный аромат. И здесь Бербанк справился с поставленной задачей. Он создал, например, пахучий георгин, лук, у которого цветки имели запах магнолии, айву с ароматом ананаса.

Не менее удачно изменял селекционер окраску цветов. Им, например, создан синий мак, невиданный в природе.

Хорошо использовал в своей работе Бербанк явления гетерозиса (см. стр. 99) и карликовости. Он создатель быстро растущих ореховых деревьев-великанов и карликовых каштанов, плодоносящих на первом году жизни.

Вся жизнь этого замечательного сына американского народа говорит о силе человеческого разума, силе знания и таланта, преобразующих природу. Недаром его ненавидели служители церкви. В своих проповедях они яростно осуждали опыты Бербанка. Церковники доказывали, что он идет наперекор воле божьей: если бы такие новые формы были нужны, то творец сам позаботился бы об их создании. Борьба с церковниками отнимала у ученого много сил.

В 1925 г. начался позорный «обезьяний» процесс в Дайтоне (штат Теннесси). Учителя Скопса обвинили в том, что он преподавал своим ученикам дарвинизм. Бербанк смело выступил против мракобесов, защищая истину, науку. За это ученый был подвергнут ожесточенной травле, что ускорило его смерть. Бербанк похоронен в своем саду, в Санта-Роса.

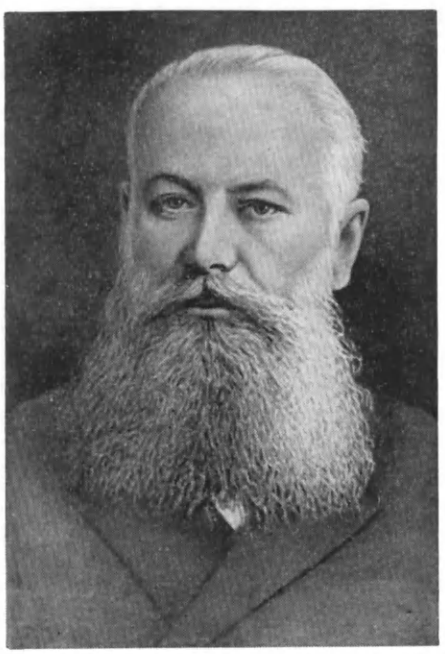
Своими работами Лютер Бербанк внес большой вклад в развитие биологической науки и практической селекции.

■

ВАСИЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ ДОКУЧАЕВ (1846—1903)

Выдающийся русский ученый — минералог, географ и почвовед — Василий Васильевич Докучаев родился в селе Милюково на Смоленщине. Окончив физико-математический факультет Петербургского университета, Докучаев занялся изучением причин обмеления рек в бассейнах Днепра и Западной Двины.

Молодой ученый впервые связал это явление с вырубкой лесов, особенно на водоразделах. Там, где нет леса, талые воды плохо впитываются землей, бурные потоки весной смывают почву и образуют овраги, а летом воды под почвой движутся слабо. Леса уменьшают



В. В. Докучаев.

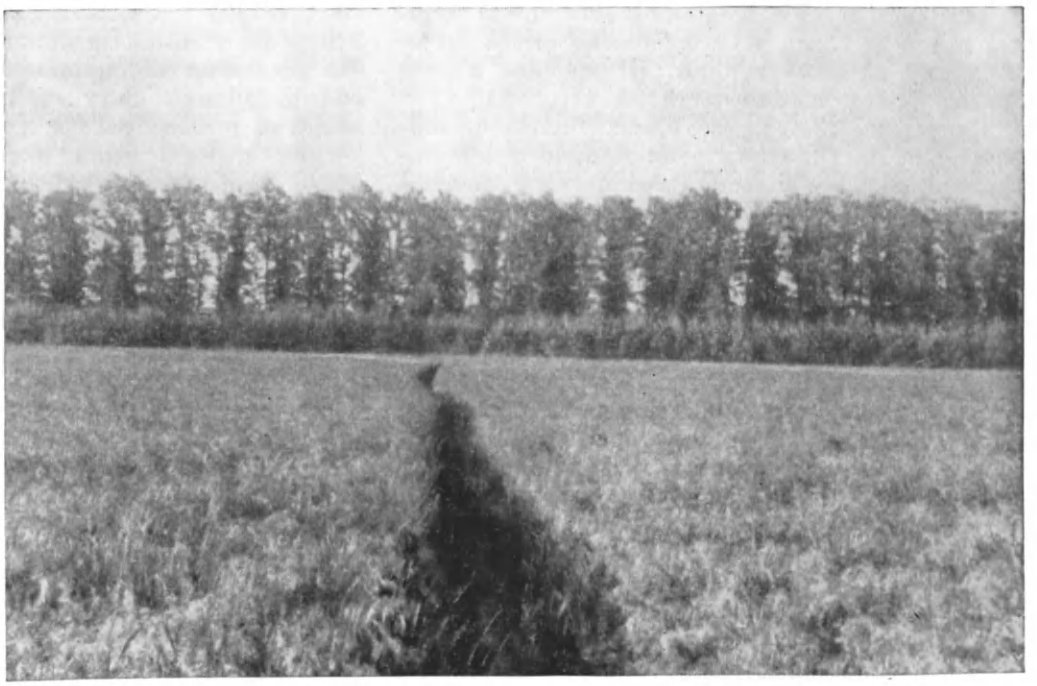
поверхностный сток воды, она глубоко проникает в почву, а потом медленно передвигается по естественному уклону и выходит на поверхность, образуя ключи, которые питают реки. Так леса регулируют водный режим страны. Они не только предотвращают обмеление судоходных рек, но и охраняют почвенный покров от разрушения бурными потоками, препятствуют смыву мельчайших почвенных частиц в реки и моря. Эти частицы, так называемый ил,— основа плодородия почвы. В то же время ил и песок, уносимые водой, заносят русла рек, вызывая обмеление их, реки становятся несудоходными. Стране наносится двойной ущерб, если не охраняются леса на водоразделах.

Это открытие Докучаева имело огромное научное и практическое значение. Но прошло много лет, прежде чем оно было по достоинству оценено. Теперь во многих странах, в том числе в СССР, искусственно насаждают водоохранные леса.

В 1874 г. Василий Васильевич начал преподавать минералогию и геологию в Институте гражданских инженеров в Петербурге. Но все более и более привлекала его проблема исследования почвы.

Что такое почва, как она образовалась, какие ее свойства наиболее важны для земледелия, почему почвы неодинаковы не только в разных частях страны, но даже и в пределах одного хозяйства, а то и в границах одного поля? Эти вопросы давно интересовали ученых, однако на них никто не смог дать правильных ответов. В то время господствовало неверное представление о происхождении почвы: ее считали геологическим образованием, своеобразной горной породой. Против этого утверждения выступал еще отец русской науки М. В. Ломоносов. Он писал, что чернозем не первозданная порода и не существует извечно, а образовался с течением времени при гниении тел растений и животных. Но правильная гипотеза М. В. Ломоносова не получила поддержки и развития до тех пор, пока тонкий наблюдатель природы и талантливый исследователь ее тайн Докучаев не вскрыл подлинных законов почвообразования и не объяснил, почему в различных условиях возникают неодинаковые почвы.

В 1877—1878 гг. ученый руководил экспедициями по изучению черноземов России, организованными на средства Вольного экономического общества. Экспедиции прошли от северных границ черноземных почв до Крыма и предгорий Кавказа, охватив территорию более 90 млн. *га*. Эти экспедиции дали Василию Васильевичу богатый материал. В 1883 г. Докучаев опубликовал книгу «Русский чернозем», в которой, обобщив многолетние размышления и опираясь на собранные факты, обосновал свою теорию происхождения почв. Вскоре она получила всеобщее признание и у нас в стране, и за рубежом, а год выхода в свет его книги принято считать началом научного почвоведения. Русские слова: подзол,



Полезащитная лесная полоса в Каменной степи, посаженная В. В. Докучаевым.

чернозем, солонец и др.— сделались международными.

В чем же состоит теория почвообразования, выдвинутая Докучаевым? Он доказал, что распределение почв на территории нашей страны и на всем земном шаре не случайно, а закономерно. И зависит оно в основном от особенностей климата, т. е. характерной для определенной местности комбинации режимов тепла и влаги. От климатических условий зависит развитие животных и растений, которые влияют на образование почвы. В этом резкое отличие почв от «мертвых» горных пород.

Но не только климат, растительный и животный мир влияют на формирование почвы. Ведь всякая почва возникает на какой-то горной породе, которую принято называть материнской. Свойства материнской породы не могут не влиять на особенности почвы. Так, образующиеся на песчаной материнской породе легкие почвы резко отличаются от почв тяжелых, образующихся на глинистых породах. Поэтому свойства материнской породы Докучаев отнес к числу важнейших факторов почвообразования.

Он обратил внимание и на роль рельефа местности и ее высоты над уровнем моря, от которых зависит и разнообразие климата, и видовой состав, численность, интенсивность развития растений и животных, и движение воды, и перемещение продуктов выветривания горных пород.

И, наконец, свойства почвы, как установил Докучаев, зависят от геологического возраста страны и возраста самой почвы.

Экспедиционные работы Докучаева и его последователей почвоведов блестяще подтвердили эту теорию. С 1882 по 1887 г. Василий Васильевич изучал почвы Нижегородской губернии. Материалы этой экспедиции были изданы в 14 томах и послужили не только руководством для агрономов и почвоведов губернии, но и методическим пособием для дальнейшего изучения почв нашей страны. Позже такие же исследования Докучаев и его ученики провели в Полтавской губернии.

Докучаев открыл, что типы почв располагаются зонами, поясами, соответствующими зонам определенного климата и растительности. Если природные зоны, отличающиеся климатом, почвами, растительностью и животным миром, последовательно сменяют друг друга при движении с севера на юг — это горизонтальная зональность. На примере Кавказа ученый установил, что в горных областях наблюдается вертикальная зональность в расположении почв, потому что там климат, а следовательно, растительность и почвы сменяются по мере подъема от подошвы горы к ее вершине.

Поднимаясь в гору, мы как бы совершаем переход с юга на север и от чернозема степи скоро приходим к почве тундры. (Подробнее о почвенных зонах вы прочтете на стр. 36.)

Открытие Докучаева имеет большое значение для организации рационального использования земель в сельском хозяйстве и лесоводстве, для правильного размещения возделываемых культур и выбора наиболее выгодных систем земледелия.

Чтобы готовить ученых-почвоведов, Докучаев с большой настойчивостью добивался учреждения кафедр почвоведения в университетах и сельскохозяйственных институтах. В царской России чиновничество, от которого зависело решение этого вопроса, страшно боялось всего нового в науке и жизни. Все же еще при жизни Василия Васильевича такие кафедры возникли в Петербургском университете, где он в течение четверти века преподавал минералогию и геологию, и в Ново-Александрийском сельскохозяйственном институте, которым он одно время руководил (ныне Харьковский сельскохозяйственный институт имени В. В. Докучаева).

Ученый жил интересами своей родины. Когда в 1891 г. страну постигло бедствие из-за необычайно сильной засухи и последовавшего за ней страшного голода, он выступил с глубоко обоснованным предложением создать полезащитные лесонасаждения в степной части государства. В 1892 г. вышла книга Докучаева «Наши степи прежде и теперь». В ней была развита теория посадки лесных полос на полях. Эти полосы зимой задерживают снег на полях, что усиливает накопление в почве влаги. Летом они ослабляют силу горячего ветра. Под их защитой посевы растут лучше. Для проверки лесные полосы были посажены в Каменной степи Воронежской губернии. Каменностепная опытная станция реорганизована сейчас в Институт земледелия центрально-черноземной полосы имени В. В. Докучаева. В очень засушливом 1946 году роль этих полос проявилась наглядно: Каменностепная опытная станция собрала хороший урожай, а в окружающих хозяйствах, не имевших полезащитных лесных полос, посевы погибли. Теперь лесные полосы посадили многие колхозы и совхозы. Конечно, они не заменяют основного способа борьбы с засухой — орошения. Но Советский Союз велик, и мы должны правильно использовать и орошение, и лесоразведение.

С большим трудом Докучаеву удалось добиться организации бюро по почвоведению при департаменте земледелия, где сосредоточилось руководство изучением почв страны. После Великой Октябрьской социалистической революции это бюро было преобразовано в Почвенный институт имени В. В. Докучаева (в Москве) и Почвенный музей (в Ленинграде).

Из научной школы Василия Васильевича Докучаева вышло много академиков и десятки профессоров, развивших его идеи и прославивших достижения русского почвоведения во всем мире.

■

ПАВЕЛ АНДРЕЕВИЧ КОСТЫЧЕВ (1845—1895)

Павел Андреевич Костычев — выдающийся русский ученый, один из основоположников современного почвоведения. Родился он в Москве в семье крепостного крестьянина. Детство его прошло в деревне Карнаухово Тамбовской губернии.

Двенадцати лет Павел поступил в уездное училище в г. Шацке. Еще в деревне он научился грамоте и поэтому хорошо сдал вступительные экзамены. В свидетельстве, которое было выдано ему по окончании училища, сказано, что он имел отличные успехи по всем предметам, которые преподавались в училище.

В то время Костычеву было 15 лет. Помещик майор Петров, которому принадлежали крепостные крестьяне деревни Карнаухово, отпустил его на волю и весной 1861 г. помог поступить в Московскую земледельческую школу. Эта школа готовила агрономов, которые становились обычно управляющими в помещичьих имениях. В школе было пять классов, но юноша при поступлении обнаружил такие знания, что был сразу принят в III класс.

Школа помещалась на Смоленском бульваре в трехэтажном здании, которое сохранилось до сих пор. Преподавали в школе выдающиеся педагоги-агрономы, которые давали своим ученикам хорошие знания по сельскому хозяйству и естествознанию. Летом ученики работали в учебном хозяйстве на Бутырском хуторе, под

Москвой, где ставились и агрономические опыты. Через три года Костычев блестяще сдал выпускные экзамены и остался при школе учителем-репетитором.

Вскоре Павел Андреевич переехал в Петербург, где устроился в Земледельческий институт вольнослушателем, а затем, сдав экзамены за курс полной общеобразовательной школы (гимназии), стал студентом этого института.

Здесь Костычев встретился с выдающимся профессором химии и агрономом Александром Николаевичем Энгельгардтом, работы которого высоко ценили К. Маркс и В. И. Ленин. Энгельгардт организовал при Земледельческом институте хорошую по тому времени химическую лабораторию. Студент Костычев стал работать в ней лаборантом.

Энгельгардт сыграл важную роль в формировании научных и общественных взглядов молодого Костычева. Этот крупный ученый был горячим сторонником взглядов Юстуса Либиха — одного из основателей современной агрономической химии и крупнейшего химика-органика, инициатора производства и применения минеральных удобрений (см. стр. 373). И Костычев знакомится с работами Либиха.

Энгельгардт одним из первых пропагандировал применение фосфоритной муки, т. е. тонкоразмолотых фосфоритов, в качестве удобрения. Костычев помогал ему, он делал анализы фосфоритов, определяя содержание в них фосфора.

Костычев разделял и прогрессивные общественно-политические взгляды своего учителя. В 1870 г. Энгельгардт был арестован и посажен в Петропавловскую крепость. После ареста Энгельгардта Костычев как «политически неблагонадежный» сотрудник арестованного вынужден был уйти из Земледельческого института. К тому времени он уже закончил курс обучения.

Костычев работает химиком на заводе, затем в лаборатории министерства финансов пробирером, т. е. лаборантом, и проверяет содержание золота и серебра в монетах и различных изделиях. Работая в лаборатории, Павел Андреевич не порывал связи с агрономической наукой и по возможности печатал статьи в журналах, переводил сельскохозяйственную литературу с иностранных языков.

Через 6 лет Костычеву удалось вернуться в Земледельческий (позже Лесной) институт на должность преподавателя растениеводства. Здесь он организует химическую станцию для анализа сельскохозяйственных продуктов.

Постепенно у Костычева завязываются связи с департаментом земледелия министерства земледелия и государственных имуществ. По его поручению Костычев проводит ряд обследований в черноземных районах. Это дало Павлу Андреевичу возможность собрать богатейший материал, который лег в основу его учения о происхождении черноземов, их обработке и удобрении. В институте Костычев начинает читать курс почвоведения.

В 1894 г. Костычев, в то время уже известный ученый, был назначен директором департамента земледелия. На этой должности Павел Андреевич пробыл недолго, через год он скончался. Костычев успел организовать три государственные сельскохозяйственные опытные станции: Энгельгардтовскую в Смоленской губернии, Шатиловскую в Орловской и Валуйскую в Самарской губернии.

П. А. Костычев.

В историю русской агрономической науки Павел Андреевич Костычев вошел не только как блестящий педагог и организатор, но и как выдающийся ученый-почвовед.

Один из основоположников почвоведения Н. М. Сибирцев писал, что исследования Костычева создали ему громадную, почетную и авторитетную известность и в России, и за границей. «Изучать явления от начала до конца, от корня до последних разветвлений, не оставить без рассмотрения ни одной детали, исследовать шаг за шагом все нити и изгибы вопроса, всюду применяя строго выдержанные методы меры и веса» — вот что, по мнению Сибирцева, обеспечивало успех научных работ Костычева.

Костычев создал учение о происхождении и изменении почв. Он установил, что образо-

вание почв — биологический процесс, связанный с развитием растительности. От особенностей происхождения почвы зависят ее свойства, существенные для жизни растений. В свою очередь растения влияют на процессы почвообразования.

Замечательная работа Костычева «Почвы Черноземной области России, их происхождение, состав и свойства» появилась в 1886 г. В ней Костычев развивал учение об образовании черноземов.

На основании тщательных исследований ученый пришел к выводу, что перегной черноземов образовался путем разложения в почве остатков корней степных растений под действием микроорганизмов.

Это открытие позволяет назвать Костычева первым русским агромикробиологом. Он установил решающее значение низших организмов при разложении в почве органического вещества.

Большое внимание ученый уделил значению структуры почвы. Структура почвы нужна для регулирования почвенной влажности и обогащения почвы питательными веществами. «Всего лучше, когда почва будет иметь зернистое мелкокомковатое строение, тогда вода проходит, не застаиваясь, в более глубокие слои, так что после дождя промокает на всю глубину, высыхание почвы в таком состоянии происходит медленно, так что растения долго не страдают от засухи. В мелкокомковатой почве всегда есть достаточно воздуха для дыхания корней и прорастающих семян, но в то же время не бывает больших пустот, так что семена и корни всегда соприкасаются с землей... Необходимо, однако, чтобы почва не только обладала известным строением, но чтобы, кроме того, строение это было бы прочно, т. е. чтобы его не легко было уничтожить». Костычев предложил ряд агротехнических приемов, способствующих сохранению структуры почвы. В агротехнике до сих пор господствует развитое им учение.

«При возделывании сельскохозяйственных растений уже давно замечено было, что всякие почвы, с которых получаются урожаи в течение более или менее долгого ряда лет, истощаются, т. е. начинают приносить все меньшие и меньшие урожаи»,— писал ученый. Отсюда он делает вывод о необходимости применять удобрения даже на плодородных черноземах, хотя в то время господствовало противоположное мнение. На черноземных почвах Костычев рекомендовал применять навоз и суперфосфат.

Популяризации применения удобрений Костычев уделил много внимания и энергии.

Он был предшественником отечественной агрономической химии, вопросы которой были подробно разработаны Д. Н. Прянишниковым и другими учеными.

Научные теории Костычева и опыты по разложению органического вещества почвы уже при его жизни вошли в русские и иностранные учебники агрономической химии и почвоведения и во многом сохранили свою ценность до сих пор. На учебниках Костычева выросло поколение русских агрономов, почвоведов и агрохимиков.

Костычев был блестящим популяризатором агрохимической науки. Изумляет огромная работоспособность и продуктивность Костычева-литератора. Он написал много руководств, брошюр и статей.

Агрономическая культура нашей страны многим обязана Павлу Андреевичу Костычеву.

■

ВАСИЛИЙ РОБЕРТОВИЧ ВИЛЬЯМС (1863—1939)

Вот еще одно имя из славной плеяды выдающихся ученых — биологов, почвоведов и агрономов, которых дала науке наша родина.

Василий Робертович родился в Москве. Отец его, Роберт Васильевич Вильямс, был потомком индейцев, коренных жителей Америки. У себя на родине ему удалось получить хорошее образование и стать инженером. Но работать по специальности инженеру туземного происхождения было трудно, к нему относились с презрением. Роберт Васильевич так и не нашел себе места на земле своих отцов и в 1854 г. приехал из США в Россию, которая стала его второй родиной. Он участвовал в постройке первой в России Николаевской (ныне Октябрьской) железной дороги.

Мать Василия Робертовича, Елена Федоровна, была из крепостных крестьян. Энергичная и умная, она уделяла много внимания воспитанию семерых детей. Мальчик сначала учил-

ся дома с помощью отца и приходящих учителей. Он овладел английским, французским и немецким языками, получил хорошие знания по математике и естествознанию.

Шестнадцати лет В. Р. Вильямс поступил в четвертый класс славившегося тогда в Москве реального училища. Здесь у него сложился тот пытливый интерес к естествознанию, который определил его дальнейший жизненный путь. Особенно интересовали его ботаника, химия и физика, горные породы и мир насеко-

В. Р. Вильямс.

мых. Он неутомимо собирает коллекции и гербарии и превращает квартиру в своего рода музей природы, организовывает в училище химическую лабораторию.

Училище окончено с отличием. Василий Робертович осенью того же, 1883 года поступает в Петровскую земледельческую и лесную академию. «Здесь,— писал ее воспитанник В. Г. Короленко,— наука, трактующая вопросы земли — самые жизненные интересы страны и народа,— устроилась в прелестнейшем уголке среди парков, рощ, прудов и полей, достаточно далеко от столицы для того, чтобы городская сутолока не врывалась сюда своим назойливым шумом и суетой, но и достаточно близко, чтобы кипучие интересы умственного центра могли находить здесь отклик и непосредственное живое участие».

В Петровской академии преподавали тогда замечательные ученые — И. А. Стебут, К. А. Тимирязев, Г. Г. Густавсон, А. А. Фадеев и др., создавшие новые научные теории в области агрономии. Они прекрасно обучали и воспитывали молодежь.

Студент третьего курса В. Р. Вильямс стал работать ассистентом у профессора А. А. Фадеева, талантливого ученого, преподававшего почвоведение и земледелие. Этой области естественных наук на всю жизнь отдал Василий Робертович ум и сердце.

В 1887 г. он отлично закончил полный курс учебы в академии и по решению ученого совета получил заграничную командировку (во Францию и Германию) на три года для углубления полученных знаний и подготовки к научной деятельности.

Вернувшись на родину, В. Р. Вильямс начал преподавать в академии основы почвоведения, земледелия и сельскохозяйственного машиноведения.

С этих пор до конца своей жизни, более полувека, Василий Робертович преподавал в Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

Вильямс был выдающимся лектором. Его лекции, глубоко содержательные, блестящие по логике мысли и форме изложения, студенты всегда встречали с восторгом. Они любили Василия Робертовича и за его отзывчивость, постоянную заботу и внимание, которые он уделял своим питомцам.

С Тимирязевской академией связана и разнообразная научная деятельность этого крупного ученого.

Титаническое трудолюбие, умение организовать свое рабочее место и заранее обдумать весь ход предстоящего исследования, неутомимая страсть к познанию — эти качества, выработанные еще в юношеские годы, помогли Василию Робертовичу сделать важнейшие научные открытия в области биологии, почвоведения и земледелия.

Вильямс был крупнейшим знатоком растений лугов, речных пойм и беспредельных полей России. Он создал редчайший биологический гербарий, отличавшийся полнотой и тщательностью подбора экземпляров растений. Этот гербарий служил прекрасным наглядным пособием при чтении лекций по почвоведению и луговодству.

Василий Робертович собрал и уникальную коллекцию образцов всех видов почв нашей страны. Позже на основе этой коллекции и ботанического гербария был создан Почвенно-агрономический музей, который носит имя Вильямса.

Ученый исследовал биологические особенности злаковых и бобовых трав, их взаимодействие с почвой и атмосферой. При этом он в совершенстве применял метод эксперимента (опыта), закладывая на больших площадях питомники злаков и бобовых, не имевшие себе равных в мире по разнообразию и количеству видов, рас и форм этих растений. В изучении почв эксперимент он дополнял историческим методом исследования, т. е. рассматривал почву, ее плодородие в историческом развитии.

По хорошо задуманному плану под руководством Вильямса почти непрерывно совершались научные экспедиции в различные уголки нашей Родины.

Постепенно ученый собрал огромный запас фактического материала. Изучив его и обобщив полученные данные, Вильямс выявил основные законы луговедения и луговодства, агрономического почвоведения и земледелия. Он создал учение о луговодстве и луговедении, заложив основы научного луговодства в России.

Но, пожалуй, самая важная проблема, которой посвятил свои исследования талантливый ученый,— изучение органического вещества почвы. Эта проблема захватила его на долгие годы. Василий Робертович понимал, что одним только обобщением результатов, уже добытых другими учеными, обойтись нельзя — необходимы детальные, многочисленные полевые и лабораторные экспериментальные исследования. И опытным путем он проверяет все, что в этой области было сделано до него.

Чтобы собрать необходимое количество органических (гумусовых) кислот, изучить их природу и законы поведения в почвах в зависимости от условий среды, Вильямс с 1903 г. предпринимает ряд крупных опытов. Он избирает метод лизиметрических исследований, которым пользовались ученые для наблюдений за свободным передвижением в почве воды, растворенных элементов питания растений, гумуса и пр. Эти исследования проводятся при помощи особых устройств — лизиметров (от греческих слов «лизис» — растворение и «метрео» — мерю), которые изготовляются из разных материалов (бетона, металла, кирпича) в виде котлованов, больших воронок, цилиндров и колонок и пр.

Вильямс заложил рядом с лабораторией десять больших бетонированных камер — бункеров. В каждый такой лизиметр помещалось по нескольку тонн почвы разных видов: подзол, чернозем, солончак, торфяная почва, материнская порода (глина), зернистая почва с поймы реки Москвы и т. д. На каждой почве был создан растительный покров. Круглый год из лизиметров почвенные воды собирались в приемники, размещенные в подземном коридоре.

Опыт в лизиметрах продолжался в течение четырнадцати лет. Из собранных растворов после выпаривания получали сухой остаток, который служил материалом для выделения перегнойных кислот (гуминовой, ульминовой, креновой и др.). Вильямс детально изучил их свойства, условия образования в зависимости от характера растительности, определил их роль в физических и химических процессах, совершающихся в почве, в создании структуры почвы и условий питания растений. Он сделал вывод, что органические кислоты почвы — это продукты, создаваемые почвенными микроорганизмами в процессе жизнедеятельности.

Одновременно с изучением органических веществ почвы при помощи лизиметров Василий Робертович накапливал экспериментальный материал при помощи длительных полевых опытов, биологических питомников и экспедиций.

В 1919 г. Вильямс приступил к обобщению громадного материала, накопленного в процессе долголетней непрерывной работы. В результате он создал новое, оригинальное направление в науке о почве.

Основоположники науки о почве В. В. Докучаев и П. А. Костычев установили, что решающее значение в образовании почв имеют биологические факторы. Процессы выветривания — только первый шаг к образованию почвы, в результате их создается рыхлая порода, так называемая материнская. Затем под воздействием климата, микроорганизмов, растений и животных материнская порода превращается в почву, которая отличается от горной породы новым свойством—плодородием.

Развивая это учение, Вильямс вскрыл сущность процесса образования почвы. Оказывается, в почве постоянно создается и разрушается органическое вещество. Это основной закон жизни и развития почв. Нужно знать и умело применять этот закон в практике земледелия, подчеркивал ученый, чтобы не разрушать, а, наоборот, повышать плодородие почв, от которого зависит урожай. Ведь именно в органическом веществе почвы содержится почти весь запас почвенного азота, много фосфора, калия и других необходимых для жизни растений питательных элементов.

Кроме того, органические вещества почвы склеивают мелкие механические частицы ее в органо-минеральные комки, устойчивые против размывающего действия воды — эрозии и разрушающего действия ветра — дефляции и черных бурь.

Вильямс считал органическое вещество почвы главным рычагом, при помощи которого можно сознательно регулировать деятельность почвенных микроорганизмов, добиваться образования агрономически ценной структуры почвы и благоприятного для растений строения пахотного слоя, улучшать химические и физические свойства почвы.

Ученый особо подчеркивал важнейшую роль трав, дернового покрова в процессе образования почвы, создания ее структуры, запасов органического вещества — гумуса. Выпаханная и распыленная почва, засеянная травами, в ходе естественного дернового процесса снова приобретает мелкозернистое прочное структурное состояние, восстанавливается ее плодородие, создаются условия для получения высокого урожая.

Василий Робертович Вильямс был последовательным борцом за органическое единство теории с практикой, за подъем продуктивности и культуры земледелия. Все свои исследования, гипотезы и теории в области биологии и почвоведения он воплотил в стройное оригинальное учение — агробиологическое почвоведение, или учение о системе восстановления плодородия почв. Эта система включает три применяемых всюду звена — рациональную обработку почвы, научно обоснованную систему удобрений и правильные севообороты. В восстановлении плодородия почвы и ее окультуривании главную роль Вильямс отводил травосеянию с применением бобовых и злаковых многолетних трав.

Основываясь на учении о жизни трав и их биологических особенностях, о дерновом процессе почвообразования, обобщив накопленные к тому времени данные науки и практики о полевом травосеянии, Вильямс рекомендовал травопольную систему земледелия. Важное место в севооборотах ученый отвел посевам многолетних трав (смеси злаковых и бобовых). Причем в полевых севооборотах многолетние травы занимают поле 2—3 года, а в кормовых — 4—8 лет. Травопольная система применяется сейчас в ряде районов нашей страны.

В. Р. Вильямс был избран академиком и депутатом Верховного Совета СССР, награжден тремя орденами, ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

По решению Советского правительства выдающемуся ученому, педагогу, большевику на территории Тимирязевской академии сооружен памятник.

■

ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ ПРЯНИШНИКОВ (1865—1948)

Выдающийся советский ученый — агрохимик, физиолог растений и биохимик, растениевод — Дмитрий Николаевич Прянишников родился в забайкальском городе Кяхте (ныне Бурятская АССР). В эти отдаленные места был сослан его дед, солдат николаевского времени, за какую-то дерзость офицеру. Дмитрий Николаевич рано лишился отца и не помнил его, но на всю жизнь сохранил память о матери, которая воспитала в нем уважение к труду и трудовому народу.

Всегда с благодарностью отзывался Дмитрий Николаевич о некоторых своих учителях из иркутской гимназии. В мрачные годы реакции они будили у юношей ненависть к тирании, к царизму. Большое влияние оказал на Прянишникова-гимназиста и прогрессивный журнал «Отечественные записки».

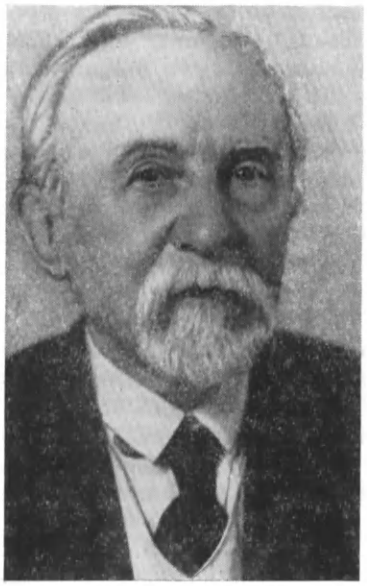
Окончив гимназию с золотой медалью, юноша поступил в Московский университет на естественное отделение физико-математического факультета. Здесь его любимыми учителями стали выдающиеся ученые — ботаник, физиолог К. А. Тимирязев, физик А. Г. Столетов, химик В. В. Марковников и др.

В студенческие годы Прянишников увлекался химией. Профессор В. В. Марковников, оценив его одаренность и склонность к научной работе, пригласил юношу остаться при его кафедре.

Но Дмитрий Николаевич решил «быть ближе к народу, к практике» и по окончании университета поступил в Петровскую земледельческую и лесную академию (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. Тимирязева).

Студент академии Прянишников проводит опыты, изучая питание и удобрение сахарной свеклы, в Воронежской губернии. Результаты этих опытов были настолько интересны и значительны, что К. А. Тимирязев предложил оставить Прянишникова в академии для подготовки к научной работе.

Молодой ученый начал исследовать превращение азотистых веществ в растениях. Он сделал выдающееся открытие, установив, что в об-



Д. Н. Прянишников.

мене азотистых веществ у животных и растений много общего. Это открытие имело большое значение для познания законов эволюции живых организмов. В организме животных часть распадающегося белка превращается в аммиак — ядовитое азотистое вещество. Он обезвреживается, превращаясь в мочевину, которая выделяется из организма. В растениях в процессе распада белков также образуется аммиак, который связывается в аспарагин.

Аспарагин играет такую же роль в растительных организмах, как мочевина в животных, но растения не выбрасывают его. Аспарагин откладывается в растении — это как бы склад запасного аммиака. Когда растению понадобится новое количество белка, аммиак при помощи особого фермента отщепляется от аспарагина и идет на построение новых аминокислот, а из них и белковых веществ. Так Прянишников доказал, что с аммиака начинается и аммиаком заканчивается превращение азотистых веществ в растении.

Эти исследования принесли Прянишникову славу замечательного биохимика и физиолога растений. Они стали фундаментом современной теории азотного питания растений.

В 1895 г. Дмитрий Николаевич становится профессором и с этих пор сочетает огромную научную работу с подготовкой ученых и специалистов. Почти шестьдесят лет ученый был неразрывно связан с Тимирязевской сельскохозяйственной академией, вплоть до своей кончины в 1948 г.

Здесь, в академии, Дмитрий Николаевич долгие годы читал курсы частного земледелия (растениеводства) и учения об удобрении. С 1928 г. он целиком сосредоточил свое внимание на курсе агрохимии. Со своими многочисленными учениками Прянишников систематически проводил вегетационные опыты. Изучая питание растений, он выращивал их на водных растворах, в почве, в стерильном песке. Подобно Буссенго (см. стр. 371) он считал, что нужно «спрашивать само растение», в чем оно нуждается. И сам умел это делать в совершенстве. Тонкими химическими анализами он выведывал все тайны обмена веществ в растениях.

Особенно тщательно разрабатывал ученый теорию азотного питания растений и применения азотных удобрений. Азот играет исключительно важную роль в жизни всех организмов. Он входит в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и ряда других важнейших веществ, синтезируемых зелеными растениями. При азотном голоде листья теряют зеленую окраску, рост растения приостанавливается. Напротив, достаточное количество азотистой пищи вызывает буйный рост растения, придает интенсивную зеленую окраску листьям, увеличивает их размеры и удлиняет продолжительность их жизни. При достаточной обеспеченности азотом не только повышается урожай, но и возрастает содержание в растениях белка и клейковины в зерне, увеличивается питательная ценность продукции.

Еще в начале XX в. Прянишников на основании своих опытов назвал азотнокислый аммоний удобрением будущего. Он имел в виду высокое содержание азота в этой соли (почти 35%), кроме того, в ней одновременно присутствуют две формы азота — восстановленная (NH_4) и окисленная (NO_3), поэтому растения могут выбирать ту форму, которая для них в тот или иной период роста наиболее приемлема.

Предвидение ученого полностью сбылось еще при его жизни. В начале первой пятилет-

ки советская химическая промышленность освоила производство аммиачной селитры. В наше время это главное азотное удобрение, и к тому же одно из сильнодействующих.

В последние годы получают распространение жидкие азотные удобрения (сжиженный аммиак, аммиачная вода, аммиакаты). Работы Прянишникова, начатые им в 1900 г., задолго до того как возникла промышленность по синтезу аммиака из азота воздуха, дают агрономам правильные указания, как применять нитратные, аммиачные и аммиачно-нитратные удобрения в тех или иных конкретных условиях.

Прянишников всегда тесно связывал воедино агрохимию, физиологию растений и земледелие.

В нашей стране много залежей фосфоритов, но значительная часть их содержит низкий процент фосфора и не может служить сырьем для изготовления суперфосфата и других легкодоступных растениям минеральных фосфорных удобрений. Еще в 1896 г. Дмитрий Николаевич заинтересовался вопросом, нельзя ли применить в качестве удобрений тонкоразмолотый фосфорит без химической переработки.

Прежде всего он решил выяснить, какую роль в усвоении разными растениями фосфорной кислоты из фосфоритной муки играют в отдельности особенности растения, почвы и природа самих фосфоритов.

Уже первые опыты показали, что хлебные злаки неспособны питаться фосфорной кислотой фосфоритов, а горчица, люпин, отчасти и горох усваивали такой фосфор хорошо. Впоследствии это свойство было обнаружено у гречихи, донника, эспарцета и конопли. Затем Прянишников установил, что только кислые подзолистые и торфяные почвы, а также северные (деградированные) черноземы делают фосфориты доступными для злаков. И наконец, не меньшее значение имеют и свойства самих фосфоритов, так как разные фосфориты на одних и тех же почвах неодинаково усваивались растениями. Очень многое зависит от степени размола фосфоритов: чем размол тоньше, тем выше действие фосфоритной муки на урожай.

Претворение в жизнь результатов этих работ ученого имеет большое народнохозяйственное значение: 80 млн. *га* кислых и слабокислых почв в СССР можно с успехом удобрять фосфоритной мукой — самым дешевым фосфорным удобрением.

Нет такой области агрохимии, которую Дмитрий Николаевич не обогатил бы своими трудами. Эти труды составили научные основы химизации земледелия. Всего он опубликовал свыше 550 работ, в том числе много книг: «Агрохимия», «Азот в жизни растений и в земледелии СССР», «Химия растения», «Частное земледелие» и др. Они еще долгие годы будут настольными книгами агрономов и агрохимиков.

Прянишников всю жизнь был окружен молодежью, которая любила его как мудрого учителя, бескорыстного наставника и пламенного патриота. А Дмитрий Николаевич ценил в своих учениках прежде всего трудолюбие, самостоятельность мысли, критическое отношение к полученным результатам, стремление не успокаиваться на достигнутом.

Дмитрий Николаевич заботился о том, чтобы высшая сельскохозяйственная школа не ограничивалась пассивным ознакомлением слушателей с результатами научных исследований, а вооружала бы их методами таких исследований, чтобы студенты знали, как добываются научные факты, и по возможности сами попробовали сделать хотя бы первые шаги на исследовательском пути. «Это относится не только к тем,— писал ученый,— которые имеют в виду дорогу к кафедре, и не только для деятелей опытного дела, но и для каждого агронома... Чрезвычайно важной является возможность самому прикоснуться к научной работе, хотя бы временно и в скромной форме; такая прикосновенность оставляет след на всю жизнь, приучает к более разносторонней оценке явлений, к самокритике, предостерегает от наклонности к слишком упрощенным решениям».

Дмитрий Николаевич всегда верил в талантливость простого народа. Еще в 1914 г. он категорически возражал против распространенного в буржуазной среде мнения, что семья должна пройти через несколько поколений культуры, пока дети будут способны к высшим проявлениям творчества. Он говорил тогда: «...не возвращаясь к Ломоносову, мы видим и теперь, как то там, то тут одаренные самородки из крестьянской среды становятся видными научными работниками... Сколько же подобных дарований в народной массе остается теперь непроявленными». Прянишников настаивал уже тогда на такой системе образования, которая «не только проявляла бы серьезные дарования детей народа, но и создавала бы у них привычку к постоянному творческому труду...». Эта мечта ученого осуществилась только после Великого Октября.

Как подлинный гуманист, Прянишников воевал с человеконенавистниками мальтузианцами — последователями учения Мальтуса, английского буржуазного экономиста конца XVIII—начала XIX в. Мальтус считал, что население земного шара увеличивается слишком быстро и вскоре не хватит продовольствия, чтобы прокормить его, и на этом основании называл войны и эпидемии, уносящие миллионы человеческих жизней, благодетелями человечества. Прянишников показал, что Мальтус неправ: подняв культуру земледелия, в частности с помощью химизации, можно так резко увеличить производство сельскохозяйственных продуктов, что их хватит с избытком на все возрастающее население мира.

Всю свою яркую жизнь, талант исследователя и дар педагога Дмитрий Николаевич отдал на благо народа. Родина высоко оценила заслуги своего выдающегося сына. Он был избран академиком, удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден многими орденами, Ленинской и Государственной премиями.

Ученики Прянишникова — академики, профессора, сотни научных работников и тысячи агрономов — развивают его учение, помогают реализовать на практике его научные открытия.

Тимирязевская сельскохозяйственная академия

Главный корпус академии.

Когда въезжаешь в столицу с севера, линия городских кварталов неожиданно прерывается и справа возникают разрезанные защитными полосами прямоугольники полей, утопающие в зелени оригинальные постройки, аллеи, сады, темнеющий вдали лес.

Это территория Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева — ведущего агрономического вуза нашей страны, одного из крупнейших центров биологической науки.

3 декабря 1965 г. Академия отметила свое столетие. Позади целый век напряженных научных поисков и открытий, высокой гражданской мужественности, самоотверженного служения народу. В дни юбилея она стала дважды орденоносной. На знамени академии рядом с орденом Ленина засиял орден Трудового Красного Знамени.

Тимирязевку хорошо знают не только по всей нашей стране, но и за рубежом. Ее выпускники трудятся более чем в двадцати странах Европы, Азии и Африки. А в Советском Союзе не найдется, пожалуй, ни одного района, где бы ни работали бывшие тимирязевцы — в степях Казахстана, на Дальнем Востоке, в субтропиках, по всей средней полосе.

В Тимирязевке получили образование такие крупнейшие ученые, как Д. Н. Прянишников, В. Р. Вильямс, Н. И. Вавилов. В ее стенах учились знаменитые селекционеры Герои Социалистического Труда А. Г. Лорх и В. Е. Писарев.

С Тимирязевской академией связана целая плеяда славных имен творцов сельскохозяйственной науки.

Сразу после основания Академии профессорами ее стали выдаю-

щиеся ученые: И. А. Стебут читал земледелие, Н. И. Чернопятов — зоотехнию, П. А. Ильенков — органическую и агрономическую химию. Первым директором и основателем Академии был ученый-ботаник Н. И. Железнов.

Здесь в течение 22 лет работал выдающийся физиолог растений К. А. Тимирязев, имя которого с гордостью носит академия. Воинствующий дарвинист, он активно популяризировал в нашей стране это учение. Тимирязев создал основы физиологической школы научного земледелия. Богатое наследство Тимирязева лежит в основе советской агрономии, питает важнейшие направления нашей сельскохозяйственной науки.

С академией более полувека была связана научная и педагогическая деятельность ученика Тимирязева, выдающегося ученого Д. Н. Прянишникова, который по праву считается основоположником отечественной агрономической химии.

Здесь же зародились такие науки, как земледельческая механика (В. П. Горячкин), научное овощеводство (В. И. Эдельштейн), разработаны биологические основы плодоводства (П. Г. Шитт). В академии начали свою работу пионеры селекции Д. Л. Рудзинский и Р. И. Шредер. В ее стенах трудились крупнейшие ученые-зоотехники — П. Н. Кулешов, Н. П. Чирвинский, М. И. Придорогин, М. Ф. Иванов, Е. А. Богданов, Е. Ф. Лискун, И. С. Попов и др.

И сейчас все кафедры академии ведут огромную научно-исследовательскую работу, обогащая сельскохозяйственную науку новыми достижениями.

В первый год существования Петровской земледельческой и лесной академии (так называлась тогда Тимирязевка) в ней обучалось всего 182 человека. Теперь на шести факультетах академии учится более 3 тыс. юношей и девушек — со всех концов нашей многонациональной страны и из 32 зарубежных стран.

Академия готовит агрономов, зоотехников, агрохимиков, селекционеров, экономистов, преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научных работников. Только за годы Советской власти академия подготовила более 22 тыс. специалистов сельского хозяйства. Кроме того, Тимирязевка дала стране около 1500 ученых.

Веселый и шумный студенческий поток бурлит каждый день на Лиственничной аллее и растекается по аудиториям.

В академическом городке десять опытных станций, пять лабораторий, три крупных музея, дендрологический сад — уникальное собрание древесных пород, опытная лесная дача, мичуринский плодовый сад, ботанический сад. Академии принадлежат шесть учебно-опытных хозяйств с экспериментальными базами, расположенных в разных почвенно-климатических зонах страны. Их общая земельная площадь превышает 26 тыс. *га*, в том числе более 16 тыс. *га* пашни. Хозяйства оснащены новейшей техникой. Ежегодно здесь проходит практику более тысячи студентов. На экспериментальных базах учхозов ведутся важнейшие исследования.

Отсюда, из Тимирязевки, достижения передовой сельскохозяйственной науки ее выпускники несут в колхозы и совхозы. В их неустанном труде на земле, полном забот, волнений, поисков нового, ответ на призыв, прозвучавший в стихах Владимира Маяковского еще на заре социалистического преобразования нашей деревни:

Землю
мы
используем разве?
Долго ль
дождика
ждать у туч нам?
Выходи,
агроном-тимирязевец,
Землю сами,
без бога,
утучним.

КОНСТАНТИН КАЭТАНОВИЧ ГЕДРОЙЦ (1872—1932)

Во второй половине прошлого столетия благодаря трудам В. В. Докучаева, П. А. Костычева и других русских ученых была создана новая наука — почвоведение, с новыми методами исследования почв. К началу XX в. строение почв, условия их образования и география были уже хорошо изучены.

Однако многие вопросы внутренней жизни почвы, т. е. происходящие в ней химические и физические процессы, от которых зависит отличительное свойство почвы — плодородие, оставались еще неясными. Восполнить этот пробел в значительной мере удалось Константину Каэтановичу Гедройцу.

Константин Каэтанович был сыном военного врача. Он родился в Молдавии в г. Бендерах, его детство протекало на юге России (Кишинев, Каменец-Подольский, Одесса). После смерти отца малообеспеченная семья была вынуждена отдать мальчика, несмотря на его слабое здоровье, в кадетский корпус в Киеве, который, как и все кадетские корпуса того времени, отличался муштрой и очень строгим режимом. После окончания кадетского корпуса Константин, как хорошо успевавший ученик, был направлен в Михайловское артиллерийское училище. Через год по состоянию здоровья он ушел с военной службы и в 1892 г. поступил в Петербургский лесной институт, который успешно закончил в 1897 г. Кроме того, Гедройц в 1903 г. вольнослушателем окончил Петербургский университет, чтобы расширить свои знания в области химии и физики.

Свой путь в науку Константин Каэтанович начал в лаборатории почвоведения профессора П. С. Коссовича в Лесном институте. Впоследствии он стал профессором в этом же институте. В последние два года жизни он руководил агрохимической лабораторией Долгопрудного опытного поля под Москвой. За выдающиеся

научные открытия Гедройц в 1927 г. был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 1929 г.— академиком.

Чтобы оценить значение вклада К. К. Гедройца в науку, попытаемся проникнуть вслед за ним в тайны внутренней жизни почвы.

Из статьи «Почва — величайшее богатство человечества» вы узнали, что почва состоит из твердой, жидкой и газообразной частей и

К. К. Гедройц.

живого населения. Из жидкой части почвы — почвенного раствора — растения в основном черпают необходимые им питательные вещества. Естественно, что внимание многих ученых в начале нашего века было сосредоточено на изучении почвенного раствора. Среди них выделялся учитель Константина Каэтановича профессор П. С. Коссович. Его ученики также отдали дань этому увлечению.

Однако вскоре Гедройц понял, что выяснить процессы, происходящие в почвенном растворе, можно, только изучив твердую часть почвы, состоящую из минералов и мелкораздробленных частиц (минеральных и органических), которые называются коллоидами почвы.

Константин Каэтанович тщательно изучил свойства почвенных коллоидов, их роль в образовании почвы и ее плодородии. Он установил, что от количества, состава и состояния коллоидов почвы зависят многие свойства ее, в том числе поглотительная способность.

Исследованию поглотительной способности почвы Гедройц отдал многие годы своей жизни. Он собирал фактические данные, опубликованные в литературе, сам проводил многочисленные опыты. В результате Константин Каэтанович создал замечательный труд — «Учение о поглотительной способности почв», который в корне изменил взгляды почвоведов на многие процессы, происходящие в почве, и помог обосновать ряд приемов повышения ее плодородия.

Гедройц пришел к выводу, что существует пять видов поглотительной способности почвы.

Если прилить к почве мелкораздробленную взвесь (например, тушь), она не пройдет сквозь почву. Почему это происходит? Почва представляет собой пористое тело, пронизанное капиллярами. Если размеры фильтрующихся частиц больше, чем просвет капилляров, взвесь не проходит сквозь почву, поглощается ею. Такое поглощение Гедройц назвал механическим.

Микроорганизмы поглощают из почвенного раствора многие необходимые им вещества и переводят их в органическую форму — это биологическое поглощение.

Существует и физическое поглощение, к которому можно отнести, например, свертывание (коагуляцию) мелких коллоидных частиц, находящихся в почвенном растворе, в более крупные частицы, выпадающие в осадок, что может произойти при ряде условий.

К явлениям химического поглощения Гедройц отнес процессы, при которых растворенное вещество, вступая в химическую реакцию с веществами почвы, образует труднорастворимые соединения. Например, внесенный в почву фосфат натрия, взаимодействуя с кальцием почвы, образует труднорастворимый фосфат кальция.

Наиболее подробно Гедройц изучил физико-химическое, или обменное, поглощение. Процессы физико-химического поглощения происходят при участии мелкораздробленных твердых частиц почвы — почвенных коллоидов. Это частицы размером 0,1—0,001 микрона.

Почвенные коллоиды имеют способные к замещению катионы (электрически заряженные частицы с положительным зарядом, образующиеся при потере атомами одного или нескольких электронов). Это катионы кальция, магния, натрия и др. Они легко замещаются другими

катионами, например водородом, алюминием, содержащимися в прилитых к почве растворах солей. Катионы, находящиеся в почве и способные к такому обмену, Гедройц назвал обменными или поглощенными, а совокупность коллоидных частиц почвы (органических и неорганических), содержащих обменные катионы, он назвал почвенным поглощающим комплексом.

Энергия поглощения увеличивается с валентностью катионов, т. е. двухвалентные элементы (кальций, магний) поглощаются энергичнее, чем одновалентные (натрий, калий), а трехвалентные (алюминий) энергичнее, чем двухвалентные.

Особенно сильно поглощается водородный ион. Энергия его поглощения в 4 раза больше, чем кальция, и в 17 раз больше, чем натрия.

Оказалось, что свойства почвы во многом зависят от поглощенных катионов. Вот пример. В кислых почвах — подзолистых, торфяных — значительную часть поглощенных катионов на поверхности коллоидных частиц составляют алюминий и водород. При таком условии создается обменная кислотность почвы: в почве, содержащей обменный водород или алюминий, при взаимодействии с раствором нейтральной соли (например, хлористого калия) появляется кислота (в данном случае соляная). Поэтому в кислых почвах растение испытывает вредное влияние повышенной кислотности и токсического (ядовитого) действия алюминия.

Кроме обменной кислотности почвы, существует еще и гидролитическая кислотность. Если обработать кислую, содержащую водород почву углекислым натрием, то натрий вытеснит водород и при этом образуется уксусная кислота. По образовавшейся кислоте рассчитывают количество извести, необходимое для нейтрализации кислотности этой почвы. Чем кислее почва, тем больше надо извести для ее нейтрализации. Эти работы Гедройца помогли научно обосновать способ известкования кислых почв и, главное, дали возможность точно учитывать количество извести, которое необходимо внести в ту или иную почву, чтобы нейтрализовать вредное действие водорода.

Большое значение имеют работы Гедройца, посвященные засоленным почвам — непригодным для земледелия солончакам и малоплодородным солонцам. Ученый установил, что солончаки — это почвы, содержащие значительные количества растворимых солей во всем почвенном профиле, т. е. на всю глубину залегания почвы.

При промывании атмосферными осадками солончака, содержащего натрий, образуется почва, содержащая обменный натрий, которую называют солонцом.

Обычно в поверхностном, перегнойном горизонте солонца и лежащем под ним столбчатом горизонте растворимых солей нет, так как они вымыты осадками. Однако в столбчатом горизонте есть поглощенный натрий, обусловливающий его плохую структуру. В сухом состоянии почва солонца слипается в столбчатые отдельности, которые обладают такой огромной прочностью, что их можно разрушить только ломом. Во влажном состоянии они распадаются на бесструктурную массу, вязкую и клейкую. Корни растений обычно проникают между отдельными столбами по щелям. Под столбчатым горизонтом находится солевой горизонт, в котором много растворимых хлористых и сернокислых солей.

В солонцах часто образуется вредная для растений сода, например при взаимодействии поглощенного натрия с углекислотой почвенного раствора.

В природе эти процессы более многообразны и сложны. Не из всякого солончака образуется солонец. Солонец может образоваться и за счет засоления почвы грунтовой водой и т. д. Однако огромная заслуга Гедройца в том, что он установил происхождение солонцов из солончаков. Эти исследования помогли Гедройцу научно обосновать мелиорацию солонцов путем внесения в них гипса, который можно дозировать и рассчитывать по количеству в солонце поглощенного натрия. Прогипсованные солонцы отличаются высоким плодородием и могут быть использованы в сельском хозяйстве.

Гедройц отдал все свои силы любимой науке, тесно связанной с сельскохозяйственной практикой. По свидетельству тех, кто знал его, он был скромным, очень отзывчивым человеком, великим тружеником.

Будучи академиком, директором Почвенного института, он продолжал работать непосредственно в лаборатории, как и в те годы, когда был молодым лаборантом. Гедройц всегда сам, своими руками проделывал все химические анализы.

Учение Гедройца играет до сих пор огромную роль в науке о почве.

■

НИКОЛАЙ МАКСИМОВИЧ ТУЛАЙКОВ (1875—1938)

Николай Максимович Тулайков был сыном крестьянина. Родился он в симбирском селе Акшуат. Николай Максимович окончил сельскую начальную школу, затем четырехклассное училище в г. Саранске, Мариинское земледельческое училище близ Саратова и, наконец, в 1901 г.— Московский сельскохозяйственный институт (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева). Нелегким был путь крестьянского сына к науке. Благодаря своему исключительному трудолюбию и

Н. М. Тулайков.

выдающимся способностям Тулайков стал разносторонним ученым с мировым именем.

По окончании института Тулайкова для подготовки к научной работе пригласил на свою кафедру его учитель профессор В. Р. Вильямс. Тулайков принял приглашение. Но он не был кабинетным ученым, ему не сиделось в стенах института. 1901—1907 гг. проходят в непрерывных экспедициях. Он изучает почвы Тверской губернии, Муганской степи в Восточном Закавказье, знакомится с красноземами Кавказа и Западного Закавказья, исследует грунты и почвы по линии проектировавшейся тогда железной дороги от Актюбинска через Тургай и Акмолинск до Семипалатинска. Уже в самых первых своих работах Н. М. Тулайков тесно связывает науку о почвах с сельскохозяйственным производством.

Особое внимание ученого привлекли солонцы и другие засоленные почвы, непригодные для посевов. На многих из них с трудом могут расти только самые неприхотливые степные растения — черная полынь, различные солянки. Есть и такие засоленные почвы, на которых совсем ничего не растет. А ведь площадь, занимаемая засоленными почвами, очень велика. Николай Максимович поставил перед собой задачу найти пути и способы улучшения этих почв, чтобы их можно было использовать для сельского хозяйства. Решению ее он посвятил несколько лет. Основные итоги своих исследований ученый изложил в книге «Солонцы, их улучшение и использование» (1922) и в более ранних статьях.

1908—1909 гг. Тулайков провел в заграничной командировке — сначала в Америке, потом в Англии и Германии. Он был студентом Калифорнийского университета, слушал курс почвоведения у крупнейших американских профессоров, изучая постановку агрономического образования в США. В то же время Николай Максимович тщательно знакомился на практике с приемами улучшения засоленных почв, с устройством оросительных систем в ряде штатов.

С 1910 г. Тулайков — директор Безенчукской опытной сельскохозяйственной станции. Здесь со всей полнотой и силой развернулся его талант ученого и организатора. В короткие сроки маленькая опытная станция превратилась в крупное научное учреждение, широко известное не только в нашей стране, но и за рубежом. Такова же была судьба Саратовской опытной станции, которой Николай Максимович руководил впоследствии: она скоро выросла в Институт засухи, преобразованный позднее во Всесоюзный институт зернового хозяйства. Его директором Тулайков оставался до августа 1937 г.

Тулайков много энергии отдает делу создания такого хозяйства на юго-востоке страны, которое имело бы устойчивые урожаи при разных погодных условиях. Главный бич земледелия в этом крае — засуха. Борьба с засухой— вот основная задача, которую поставил перед собой ученый.

Прежде всего нужно было научиться наиболее полно собирать влагу. Николай Максимович начал опыты по снегозадержанию, пытаясь найти ответы на множество важнейших вопросов: чем и как лучше и дешевле задержать снег, как расставить щиты или расположить

посевы задерживающих снег растений — кулисы, везде ли и на всех ли полях нужно накапливать одинаковое количество влаги в почве, или это нужно делать в зависимости от потребности растений в воде? А как сохранить собранную воду в почве до того момента, когда в ней будут особенно нуждаться растения? На основе тщательных исследований ученый разрабатывает средства «закрытия почвенной влаги», т. е. рыхления поверхностного слоя почвы, чтобы прекратить испарение влаги из ее нижних слоев.

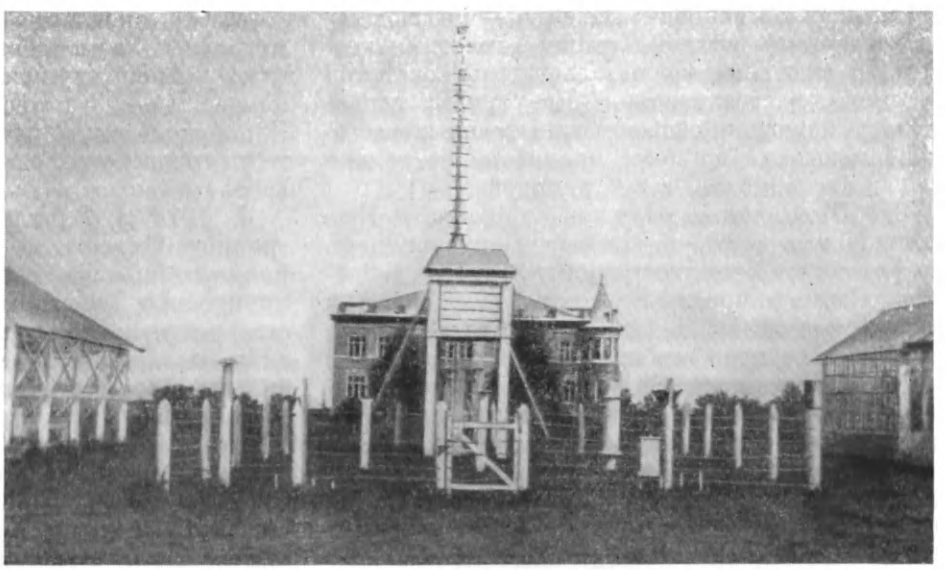
Но этого для успешной борьбы с засухой было мало. Надо было еще узнать, одинакова ли потребность всех растений в воде, или различные растения по-разному нуждаются в ней. Можно ли научиться отбирать из множества сортов сельскохозяйственных растений такие, которые экономнее расходуют воду в процессе жизнедеятельности, и затем выявить наиболее «экономные» растения, на которые можно было бы опереться в земледелии засушливых районов? Чтобы ответить на эти вопросы, Тулайков организует опыты по изучению транспирационных коэффициентов у разных сельскохозяйственных культур и их сортов в различных почвенно-климатических условиях. Транспирационный коэффициент — это количество воды в граммах, расходуемое растением на образование одного грамма сухого вещества своего тела.

Богатейший экспериментальный материал, собранный ученым, позволил с большой точностью определить водный режим каждого культурного растения. Оказалось, что яровая пшеница и другие яровые злаки особенно нуждаются в воде в первую половину лета. Именно в этот период у них закладывается фундамент урожая. Другие культуры — просо, кукуруза, корнеплоды — стойко переносят весеннюю засуху и, прекрасно используя перепадающие в конце лета дожди, дают полноценный урожай. Николай Максимович установил, какое количество воды необходимо для каждой культуры, в какой период роста растению особенно нужна вода, чтобы был обеспечен нормальный урожай, с какой скоростью поглощает растение воду и как регулирует величину ее испарения.

Полученные сведения оказались очень важными. Опираясь на них, ученый доказал, что здесь, в засушливом Поволжье, можно с успехом возделывать самые разнообразные культуры.

Особое внимание ученый уделял пшенице, разрабатывая приемы ее выращивания. Пшеница — это главное богатство Поволжья. Именно в Поволжье родится неповторимое по качеству янтарное зерно. Оно содержит до 22% белка, а в других районах процент белка в зерне колеблется от 10 до 15. С чем связана способность пшеничного растения создавать такой высокий процент белка? Николай Максимович проводит много опытов и находит ответ на этот вопрос. Оказалось, что в этом районе почвенный раствор содержит соли в повышенной концентрации. А чем выше концентрация солей в почвенном растворе, которым питается растение, тем больше белка создается в пшеничном зерне.

Кукурузу Тулайков тоже считал перспективной для Поволжья культурой. В своих лекциях, брошюрах, статьях он рекомендовал шире возделывать это замечательное растение



Безенчукская опытная сельскохозяйственная станция, директором которой был Н. М. Тулайков.

и сам участвовал в выведении первых сортов кукурузы для этой зоны.

Тулайков по праву считается основоположником «сухого земледелия» в нашей стране. Самым реальным средством борьбы с засухой он считал орошение. В 1932 г. он возглавил Комиссию по ирригации Поволжья при Академии наук СССР.

Николай Максимович последовательно и энергично пропагандировал среди крестьян рациональные приемы земледелия. Ученый сгруппировал вокруг себя крестьян-опытников, они стали проводниками его идей в широкие крестьянские массы. Он активно помогал организовывать колхозы, видя в них залог процветания края. «Солнечному, знойному, суровому краю я посвящаю всю свою жизнь»— эти слова были девизом ученого.

Ведя большую и оригинальную исследовательскую работу, Тулайков активно участвовал в организации всего опытного дела в стране, в организации Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. Ленина (ВАСХНИЛ), вице-президентом которой он был со дня ее основания.

Ученый предлагал расширить посевы зерновых на залежных и целинных землях. Он впервые высказал соображения и о возможности продвижения посевов зерновых культур, главным образом пшеницы, на восток и впоследствии научно обосновал это.

Энергия этого человека была неистощима, он непрерывно разъезжал по стране. Его видели то в республиках Средней Азии, то в городах и районах Дальнего Востока, то в хозяйствах Поволжья. И везде Николай Максимович проводил агрономические консультации, собирал нужные ему материалы по организации сельского хозяйства, выступал с лекциями, докладами, сообщениями и т. д.

В 1929 г. Тулайкову было присвоено звание заслуженного деятеля науки и техники. В том же году в числе первых ему была вручена премия В. И. Ленина за работу по агрономии. Через три года его избирают действительным членом Академии наук СССР.

Николай Максимович Тулайков оставил свыше 400 научных и популярных книг и статей, он был ученым того типа, у которого творческая мысль опережала уровень современных ему знаний. Поэтому многие его научные положения, высказанные 30—40 лет назад, и ныне представляют интерес для работающих в области агрономии.

■

НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ ВАВИЛОВ (1887—1943)

Николай Иванович Вавилов — выдающийся советский ученый-ботаник, генетик, географ и агроном, основатель школы советских ботаников-растениеводов. Его труды, посвященные изучению сельскохозяйственных растений, завоевали широкое признание не только в нашей стране, но и за границей.

Н. И. Вавилов родился в Москве. Еще в школьные годы, в коммерческом училище, он увлекался естествознанием и вместе с братом Сергеем проделывал дома химические и физические опыты, а летом совершал экскурсии за город и собирал гербарий. Учась в последнем классе, юноша посещал лекции в Политехническом музее, которые читали крупнейшие профессора — зоолог и энтомолог Кулагин, химик Реформатский, микробиолог и физиолог растений Худяков и др. Эти лекции определили выбор высшего учебного заведения — Вавилов поступил в Московский сельскохозяйственный институт (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. Тимирязева).

После окончания института Вавилов был направлен на московскую селекционную станцию, которой руководил талантливый селекционер Д. Л. Рудзинский. В то время Николай Иванович начал изучать иммунитет у растений, т. е. невосприимчивость их к инфекционным заболеваниям.

В 1913 г. Вавилов был командирован за границу. Около года он провел в Англии, Германии и Франции, работал там в лабораториях крупнейших биологов, изучая вопросы наследственности и иммунитета. Вернувшись на родину, молодой ученый снова целые дни проводил на полях селекционной станции: искусственно заражал растения, скрещивал, проделывал химические анализы. Упорно искал он пути повышения устойчивости растений против болезней. Вавилов работал один или с помощью добровольцев — сотрудников станции. Увлекаясь сам, он умел увлечь других своей работой, и ему всегда охотно помогали, выполняя все его поручения. Постепенно ученый при-

шел к выводу: чтобы выделить иммунные, т. е. устойчивые, сорта, необходимо просмотреть как можно больше образцов растений.

В 1916 г. Вавилов совершил свое первое путешествие за растениями. Один он прошел по караванным дорогам через горные районы Таджикистана, Ферганы, Ирана и Памира. Ученый привез множество образцов семян.

В двадцать шесть лет Н. И. Вавилов был избран профессором Саратовского университета. В Саратове он продолжал изучать сельскохозяйственные растения.

В 1920 г. Вавилов открыл закон параллельной изменчивости у близких видов и родов растений (например, у гороха и чечевицы или у разных видов пшеницы). В чем он состоит? Близкие виды и роды организмов, отличаясь друг от друга своими, характерными только для них признаками и свойствами, в то же время имеют много сходных признаков. Так, например, один из видов пшеницы — мягкая пшеница — имеет ряд форм, различающихся по следующим признакам: по остистости (остистые, безостые и полуостистые формы), по цвету колоса (белоколосые, красноколосые, сероколосые, черноколосые), по цвету зерна (белозерные и краснозерные), по особенностям развития (озимые и яровые). И у твердой пшеницы, вида близкого мягкой, есть такие же формы — остистые и безостые, озимые и яровые и т. д.

Чем же объясняется такое совпадение форм двух близких видов? Вавилов объяснил это явление так: у родственных организмов изменчивость признаков идет в одном направлении, т. е. параллельно.

Изучив изменчивость признаков у одного вида, можно сделать вывод, что она будет примерно такой же у другого близкого вида. Этот закон давал возможность предсказывать существование тех или иных форм у близких видов и родов. Так, Николай Иванович нашел в образцах мягкой пшеницы на Памире ряд форм, лишенных так называемого язычка на листьях, и решил, что у ржи тоже должны существовать подобные формы. Науке они не были известны, но уже через год в коллекции ржи с того же Памира они были обнаружены. Так же была найдена озимая форма твердой пшеницы, возможность существования которой раньше оспаривалась.

Н. И. Вавилов назвал свое открытие законом гомологических рядов (греческое слово «гомологос» значит — соответственный, подобный).

Установленные Вавиловым закономерности в изменчивости растений можно сравнить с периодической системой элементов Менделеева. Закон гомологических рядов открывал новый путь для планомерного розыска нужных человеку растительных форм. Дальнейшие работы Вавилова и его учеников подтвердили правильность открытого закона: изучая огромное количество материала, собранного экспедициями в разных странах, они убедились, что большинство из предсказанных форм растений действительно существует. Это открытие привлекло внимание зарубежных ученых. Позднее было доказано, что закон гомологических рядов — общебиологический и приложим к низшим растениям и животным, а также к высшим животным.

Н. И. Вавилов.

В 1924 г. был организован Всесоюзный институт прикладной ботаники и новых культур (позднее Всесоюзный институт растениеводства) в Ленинграде, директором которого назначили Н. И. Вавилова.

Чтобы поднять сельское хозяйство страны, нужно было обновить, по мнению Вавилова, сортовой состав сельскохозяйственных культур. Существовавшие в то время сорта не могли дать устойчивых урожаев во все годы и на всей необъятной территории страны с ее разнообразными климатическими и почвенными условиями. Для таких районов, как Поволжье, где засухи часто губили весь урожай, нужны были сорта, стойкие против засухи и заболеваний, а для северных районов — зимостой-

Н. И. Вавилов в Ленинградском доме пионеров.

кие, способные переносить капризы сурового климата.

Чтобы вывести новые сорта, необходим был обширный исходный материал. Его могла дать только мировая коллекция всех возделываемых растений. И Вавилов начал собирать такую коллекцию. В разные концы нашей страны и за ее рубежи отправились научные экспедиции. Николай Иванович считал, что древние страны Востока были колыбелью земледелия и родиной многих сельскохозяйственных растений. Поэтому в первую очередь экспедиции обследовали Западный Китай, Афганистан, Малую Азию и Монголию. Сам ученый выехал в Афганистан. В течение шести месяцев он исследовал эту малоизученную страну, проник в такие районы, где до него не бывал ни один европеец. Его экспедиция собрала свыше 7 тыс. образцов семян и получила много новых сведений о земледелии в этой стране.

Следующая экспедиция Вавилова направилась в древний Хорезм (Каракалпакия). А затем его путь лежал в средиземноморские страны, которые, как показали исследования, дали мировому земледелию четыре вида пшеницы, свеклу, капусту, петрушку, артишок, несколько видов лука, оливковое дерево, лавр, рожковое дерево и другие культурные растения.

Вавилов посетил также Северную Африку и Эфиопию, а затем страны Дальнего Востока— Китай, Японию и Корею. В Центральном и Западном Китае, преимущественно в горных районах, ученый обнаружил очаг происхождения ценных культур: гречихи, проса метельчатого, сои, бобовых, овощных, корнеплодов и клубнеплодов, бахчевых и плодовых.

За три года (1930—1933) Николай Иванович обследовал страны обоих континентов Америки и основательно изучил сортовое разнообразие культурных растений и этой части света.

В то же время он продолжал изучать сельскохозяйственные культуры Средней Азии и Кавказа.

Сотрудники и помощники ученого выезжали в ближние и дальние экспедиции, привозили тысячи образцов семян и ценные сведения о земледельческой культуре разных стран. Вскоре институт, которым руководил Вавилов, стал обладателем самых полных в мире коллекций культурных растений. Николай Иванович, создавая эту коллекцию, преследовал цель «мобилизовать растительный капитал всего земного шара и сосредоточить в СССР весь сортовой запас семян, созданный в течение тысячелетий природой и человеком». Десятки тысяч образцов стали высеваться на разных опытных станциях во всех районах нашей страны. Работа по изучению мировой коллекции стала всесоюзным делом. Так было положено начало государственному испытанию полевых культур.

Н. И. Вавилов внес огромный вклад в ботаническую географию, установив на основании своих исследований центры происхождения всех основных сельскохозяйственных растений. Эти центры он связывал с древнейшими очагами человеческой культуры. Таких основных очагов, или центров, происхождения культурных растений, по мнению ученого, было восемь: 1) китайский; 2) индийский; 2а) индомалайский (на Малайских и Филиппинских островах и в Индокитае); 3) среднеазиатский (Северо-Западная Индия, Афганистан, горные районы Таджикской и Узбекской ССР); 4) Передняя Азия (Закавказье, Иран, горная часть Туркмении); 5) средиземноморские страны; 6) Эфиопия; 7) Южная Мексика и Центральная Америка; 8) Южная Америка.

Изучив около 300 тыс. образцов, Вавилов установил происхождение 640 важнейших культурных растений. Таковы были масштабы исследований этого выдающегося ученого и его коллектива. Причем для каждого сорта изучались систематика, морфология, география, физиологические и биохимические особенности, генетические признаки и их наследование, иммунитет. Для изучения хлебопекарных свойств сортов пшеницы в институте была создана специальная лаборатория.

И все же Николай Иванович считал, что

все это — только начало планового изучения мировых растительных ресурсов.

Разработка методов селекции была одной из важнейших проблем, которыми занимался Вавилов. Особенно большое значение он придавал гибридизации, как внутривидовой, так и отдаленной.

В качестве родительских пар ученый рекомендовал брать формы, происхождение которых точно известно: в зависимости от места своего происхождения одни и те же растения по-разному реагируют на внешние факторы, и особенно на длину дня и температуру воздуха. Для получения скороспелых форм лучше брать для скрещивания именно такие растения. Учение Вавилова о подборе пар для гибридизации указало основные пути для выведения скороспелых сортов.

В 1940 г. Вавилов начал писать работу, обобщающую более чем 20-летний его труд по изучению культурных растений: «Мировые ресурсы местных и селекционных сортов хлебных злаков, зерновых бобовых и льна и их использование в селекции». К сожалению, эта работа осталась незаконченной.

Вся жизнь Николая Ивановича была научным подвигом. Но не только научной работе отдавал он неиссякаемую энергию и талант. Прекрасный организатор, Вавилов в течение 20 лет фактически руководил всей сельскохозяйственной наукой в СССР. Он был первым президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, созданной в 1929 г., директором Института растениеводства, директором Института генетики Академии наук СССР, президентом Всесоюзного географического общества. Его избрали своим членом и некоторые зарубежные академии наук.

В 1929 г. Н. И. Вавилов был избран членом ВЦИК и в том же году — действительным членом Академии наук СССР. За работы о происхождении культурных растений и об иммунитете растений Вавилов был награжден в 1926 г. премией В. И. Ленина. За географические исследования в Афганистане Всесоюзное географическое общество присудило ему золотую медаль имени Н. М. Пржевальского.

«Жизнь коротка, а так много нужно сделать»,— часто говорил Николай Иванович. И он работал, почти не оставляя времени для сна. За свою действительно короткую жизнь выдающийся советский ученый успел написать более 300 научных работ, посетить свыше 50 стран, собрать и изучить огромное количество сельскохозяйственных культур. Он разработал теоретические основы и методику селекции, создал вместе со своими сотрудниками и учениками богатейший фонд исходного материала для селекции. Сейчас в нашей стране десятки миллионов гектаров занимают сорта, которые ведут свое начало от «иностранцев», привезенных Николаем Ивановичем; всего таких сортов около сорока.

Многое из задуманного ученым осталось неоконченным, но его ученики и последователи продолжают изучение мировых ресурсов культурных растений по разработанной им программе.

Живые номера

В бесконечном ряду шкафов Всесоюзного института растениеводства (ВИР) в Ленинграде хранится замечательная и единственная в мире коллекция. В маленьких ящичках с четкими надписями лежат пшеничные зерна: красные, темно- и светло-желтые, зеленые, фиолетовые; круглые, овальные, серповидные... Многие тысячи образцов пшеницы хранятся в ВИРе — пшеницы со всех концов нашей земли и из всех стран мира.

Но они не просто хранятся. Они живут. Их так и называют — живые номера. Ведь смысл коллекции, ее огромное значение не в том, чтобы ею любовались, а в том, чтобы при помощи этих живых зерен обогащать наше сельское хозяйство. Любое зернышко может понадобиться для выведения нового, лучшего сорта. Поэтому коллекция все время возобновляется. Каждый год на опытных полях ВИРа в строгом порядке высевают до 5 тыс. сортов. А осенью собранные зерна тщательно укладывают в ящички.

Так, в любое время каждое зернышко готово к жизни. И каждый год растет число ящичков с семенами.

Но не только коллекцией пшеничных зерен богат ВИР. Здесь хранятся образцы всевозможных семян и клубней, в питомниках выращивают тысячи саженцев. Все богатство культурных и полезных диких растений земного шара собрано в ВИРе.

В дни блокады — в обстрел, мороз и вьюгу — обмороженные, голодные люди охраняли вагоны с коллекционным зерном, которое долго не удавалось вывезти за кольцо блокады. Эти люди, сотрудники института, эвакуируясь, зашивали в свою одежду клубни ракоустойчивого картофеля, чтобы спасти его от мороза теплом собственного тела. А хранители той части коллекции, что оставалась в Ленинграде, голодающие, истощенные, так же самоотверженно оберегали ее, не взяли ни одного зерна.

В лабораториях, на полях института и его шестнадцати отделений — на Крайнем Севере, в субтропиках, в горах и пустынях—всюду идет напряженная научная работа по созданию лучших сортов. И во все концы нашей Родины идут из ВИРа пакеты со всевозможными семенами, которые необходимы для селекционеров, выводящих новые сорта растений.

НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ ЧИРВИНСКИЙ (1848—1920)

Основоположник экспериментальной зоотехнической науки в России Николай Петрович Чирвинский родился в г. Чернигове. Отец его умер очень рано, и заботы о воспитании детей легли на плечи матери. Когда подошла пора учиться, Николая удалось устроить в кадетский корпус в Воронеже.

Учился он блестяще и по окончании курса как лучший ученик был зачислен в Петербург-

Н. П. Чирвинский.

ское военно-инженерное училище, которое окончил со званием военного инженера. Однако военная карьера не привлекала юношу. Его интересовало естествознание. Он снова поступает учиться, теперь в Петербургский земледельческий институт.

В институте Николай Петрович увлекся химией. Вскоре он опубликовал ряд ценных работ по химии, одна из которых получила высокую оценку Д. И. Менделеева.

Первые годы студенчества были трудными. Николай Петрович учился и работал лаборантом на кафедре технической химии. Из своего небольшого заработка он вынужден был помогать матери и сестре, жившим в деревне, а затем и брату, высланному за революционную деятельность из Петербурга в Архангельскую губернию.

Жажда знаний была так велика, что он одновременно состоял и вольнослушателем Военно-медицинской академии, где изучал анатомию и физиологию. Большое влияние на него тогда оказывали лекции выдающегося русского ученого-физиолога И. М. Сеченова.

Постепенно из всех естественных наук Н. П. Чирвинского все больше стала привлекать зоотехния, и в 1874 г. он окончательно решает посвятить себя этой науке.

В печати стали появляться его статьи, посвященные вопросам животноводства. На способного молодого ученого обратили внимание, и вскоре он был приглашен преподавателем в Петровскую земледельческую и лесную академию.

Н. П. Чирвинский был профессором академии с 1882 по 1894 г.

Первая капитальная работа Н. П. Чирвинского — «Об образовании жира в животном организме».

В то время в зоотехнии, особенно зарубежной, господствовала гипотеза, отрицавшая образование жира в теле животного из углеводов. Считалось, что жир в теле животных образуется главным образом из жира, содержащегося в кормах.

Н. П. Чирвинский провел тщательно продуманный опыт на поросятах. Он учитывал количество жира в поедаемых поросятами кормах и количество жира в теле самих поросят. Оказалось, что в теле животных накапливалось жира значительно больше, чем они могли получить из кормов. Это открытие сыграло большую роль в зоотехнической науке и особенно в практике мясного животноводства.

Другая большая работа Николая Петровича, которую он выполнял с 1886 г. в течение более тридцати лет, рассматривает зависимость роста и развития животного (в частности, его скелета) от различных факторов. Изучив изменение скелета и отдельных его частей под влиянием нормальных и скудных условий питания, упражнения и т. д., ученый пришел к следующим выводам.

Если животным скармливаются только объемистые малопитательные корма (сено, солома, силос, корнеклубнеплоды), их желудочно-кишечный канал усиленно развивается, а развитие костяка подавляется. Скудным кормлением вообще можно подавить развитие всего организма. В случае необходимости можно подавить развитие пищеварительного тракта, давая животным концентрированные корма (зерно, жмы-

хи, отруби, мясо-костную муку) и сокращая при этом количество объемистых кормов в их рационе. Таким образом, человек, умело рассчитав количество концентрированных и объемистых кормов в рационе животных, т. е. сбалансировав их, может регулировать развитие и костяка, и пищеварительных органов животных. Эти важные исследования в дальнейшем стали научной основой для разработки типовых рационов кормления сельскохозяйственных животных.

Н. П. Чирвинский изучал влияние на рост и развитие животных не только типа кормления (грубые, сочные, концентрированные корма и т. д.), но и его уровня (обильное, скудное или среднее кормление). Причем более важным, решающим он считал уровень кормления.

Исследуя эти вопросы, ученый открыл важнейшие закономерности роста и развития организма животных. Например, он установил, что режим питания особенно сильно влияет на строение внутренних органов, в частности органов пищеварения молодых животных. Обильное кормление ускоряет формирование отдельных органов и тканей в их организме, срок развития костяка сокращается в полтора-два раза.

Но если молодое животное кормить плохо, нормальное соотношение между различными частями его скелета нарушается: вес и размер их увеличиваются непропорционально, одни части скелета растут сильнее, другие слабее. Последствия недостаточного питания в молодости сохраняются на всю жизнь, и полностью восстановить недоразвитые части скелета животного впоследствии не удается даже при обильном кормлении.

Эти научные исследования Николая Петровича были очень высоко оценены нашими и зарубежными учеными и прочно вошли в сокровищницу биологии и зоотехнии.

Много труда, сил и энергии отдал Н. П. Чирвинский и развитию овцеводства в России. С 1898 по 1919 г. Николай Петрович возглавлял кафедру животноводства в Киевском политехническом институте. Здесь он организовал показательную учебную овчарню, сыгравшую важную роль в развитии отечественного овцеводства и подготовке зоотехников-овцеводов. Ученый написал также ряд работ по вопросам овцеводства, особенно ценных для практиков-овцеводов.

Н. П. Чирвинский проводил классические исследования и в области скотоводства. Так, например, в 1883—1885 гг. он принимал участие в знаменитой в свое время экспедиции крупного зоолога и зоотехника А. Ф. Миддендорфа, обследовавшей состояние скотоводства в разных губерниях и областях России. На основании этого обследования Николай Петрович сделал вывод, что о выборе той или другой породы скота для улучшения скотоводства можно говорить только в хозяйстве, где животным обеспечены отличные корма, для подъема скотоводства в первую очередь нужно заботиться об улучшении кормления животных. Н. П. Чирвинский впервые показал, что можно улучшить отечественные породы путем хорошего кормления животных в молодом возрасте.

Николай Петрович принимал активное участие в разработке важнейших мероприятий, способствовавших дальнейшему развитию животноводства в России.

Н. П. Чирвинский был талантливым педагогом, первым в России преподавателем курса общего животноводства в Петровской земледельческой и лесной академии. В 1888 г. он написал учебник для студентов высших агрономических учебных заведений — «Общее животноводство», по которому училось не одно поколение агрономов и зоотехников.

Н. П. Чирвинский по праву считается крупнейшим ученым-зоотехником конца прошлого и начала нынешнего столетия. ■

ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ КУЛЕШОВ (1854—1936)

Во второй половине прошлого столетия в России бурно развивалось интенсивное животноводство, в особенности молочное скотоводство, появился сепаратор, были разработаны методы определения белка и жира в молоке, методы оценки питательности кормов, вводились привязное содержание молочного скота, ручная выпойка телят и т. д. Большие успехи делала зоотехническая наука.

В то время одним из ведущих ученых-зоотехников был Павел Николаевич Кулешов.

П. Н. Кулешов родился в г. Малоархангельске Курской губернии. После окончания Харьковского ветеринарного института он,

П. Н. Кулешов.

стремясь расширить свой научный кругозор, поступил в другое высшее учебное заведение — Петровскую земледельческую и лесную академию, которую окончил в 1879 г.

С академией была связана вся его дальнейшая жизнь. Более 20 лет Павел Николаевич читал здесь курс зоотехнии и занимался плодотворной научной работой.

П. Н. Кулешов создал первые в России учебники по частному животноводству для высшей сельскохозяйственной школы. Его четыре учебника (по коневодству, скотоводству, овцеводству и свиноводству) были образцовыми для того времени. В них доступно и сжато излагались новейшие достижения науки. Учебники эти неоднократно переиздавались и до сих пор не потеряли своего значения.

Знаменитый английский ученый-естествоиспытатель Чарлз Дарвин в числе многочисленных биологических законов открыл закон соотношения органов животных. Оказывается, деятельность всех органов в организме животного тесно взаимосвязана. Усиленное развитие одного какого-либо органа или целой системы их неизбежно влечет за собой задержку в развитии или изменение других систем или отдельных органов. Иначе говоря, одна часть тела животного развивается за счет другой.

П. Н. Кулешов много лет изучал общий вид, внешние показатели животных и их анатомию — строение скелета и внутренних органов. На основании упомянутого выше закона Дарвина Павел Николаевич разработал свой собственный метод оценки конституции животных. Руководствуясь им, Павел Николаевич предложил оригинальную практическую схему разделения животных по конституции на четыре типа: грубый, нежный, плотный и рыхлый.

Такое деление животных на типы имеет огромное практическое значение. Благодаря ему опытный специалист может определить, как использовать то или иное животное с наибольшей выгодой. Например, грубый тип годится для различных тяжелых сельскохозяйственных работ и перевозки тяжестей; животные рыхлого типа лучше всего подходят для производства мяса, но имеют низкую молочную продуктивность и т. д.

Научные методы П. Н. Кулешова до сих пор играют важнейшую роль в изучении и улучшении типов сельскохозяйственных животных.

Павел Николаевич был крупнейшим знатоком экстерьера животных (экстерьер — внешний вид и формы телосложения). Глубокий ум, обширные знания и огромный, накопленный десятилетиями опыт давали ученому возможность по экстерьеру познавать глубокие внутренние процессы, протекающие в организме животного, и с одного взгляда определять его достоинства и недостатки.

Обычно в зоотехнии для оценки экстерьера, для установления типа телосложения и принадлежности к определенному направлению (молочному, мясному, рабочему и пр.) животных измеряют. Павел Николаевич был горячим сторонником глазомерной оценки и считал, что настоящий специалист обязан, осмотрев животное, тут же правильно оценить его.

П. Н. Кулешов первый в русской зоотехнии предложил новый, более удобный комплексный метод оценки экстерьера животных, охватывающий по возможности все свойства животных, а не только отдельные признаки.

П. Н. Кулешов был одним из лучших экспертов скота в России, а впоследствии в Советском Союзе. Рассказывают, что на животноводческих выставках эксперты по оценке скота обычно ждали заключения Павла Николаевича, которое всегда было безошибочным, и присоединялись к его мнению.

Животноводство России еще до революции стало развиваться намного успешнее, когда

усилился импорт, т. е. ввоз из-за границы, скота разных видов и пород. Сразу возросло число пород, увеличилась продуктивность животных, улучшилось их качество. Основным организатором импорта скота в Россию был Павел Николаевич.

Он прекрасно знал не только отечественное, но и зарубежное животноводство. В свое время почти пять лет ученый провел за границей (в Германии, Англии, Швейцарии, США и других странах), где детально и глубоко изучал животноводство и методы разведения скота. Кроме того, свободно владея английским и немецким языками, Павел Николаевич имел возможность широко пользоваться зарубежной литературой.

П. Н. Кулешов долго и плодотворно работал над улучшением племенного дела в нашей стране. Цель племенной работы — выведение новых и улучшение существующих пород сельскохозяйственных животных, для того чтобы получить от них больше продукции, притом лучшего качества и наиболее дешевой.

В дореволюционной России племенное дело было развито очень слабо. Павел Николаевич в своих многочисленных трудах, тщательно анализируя состояние животноводства в стране, выдвинул ряд предложений, способствовавших совершенствованию племенной работы.

Так, например, для племенных стад он рекомендует однородный подбор — спаривание лучших животных одной и той же породы. Для товарных стад, существующих для продажи продукции на рынке, — промышленное скрещивание (скрещивание животных разных пород), которое дает возможность быстрее получить «пользовательных» животных, т. е. животных, предназначенных исключительно для производства необходимого вида продукции. Для коренного улучшения местного малопродуктивного скота Павел Николаевич считал наиболее подходящим поглотительное скрещивание, т. е. многократное скрещивание местного малопродуктивного скота с животными какой-либо хорошей породы, в результате которого местный скот постепенно заменяется («поглощается») породистыми животными. Причем ученый призывал более решительно пользоваться и н б р и д и н г о м — родственным спариванием, как ценным приемом для закрепления наследственных свойств и признаков животных.

Павел Николаевич много труда и сил вложил и в развитие отечественного овцеводства. Он сам вывел новый тип тонкорунных овец — новокавказский меринос.

П. Н. Кулешов был талантливым педагогом, подготовившим много ученых и животноводов-практиков. Он создал целую школу в зоотехнии. Его последователи и ученики успешно работали и работают в разных концах нашей необъятной страны.

ВАСИЛИЙ ПРОХОРОВИЧ ГОРЯЧКИН (1868—1935)

Автомобиль, трактор корабль, самолет — любая техническая конструкция должна быть спроектирована и рассчитана на строго научной основе, которую дает теория машин. Отступление от требований теории ведет к тем или иным дефектам в машине, а иногда и полной ее негодности.

До начала нашего столетия теории сельскохозяйственных машин вовсе не существовало, хотя к тому времени было уже много всевозможных орудий и машин для сельского хозяйства: от плугов, борон, катков, культиваторов до косилок, жнеек, сноповязалок, молотилок. А в Америке были уже и комбайны для одновременной уборки и обмолота зерновых колосовых хлебов (передвигали эти комбайны по полю мулы или лошади). Но все эти машины создавались и совершенствовались чисто опытным путем. Это был путь трудный, долгий, крайне медленный, дорогой и ненадежный, путь поисков вслепую, которые часто не оправдывают надежд.

Основоположником теории сельскохозяйственных машин был замечательный русский ученый Василий Прохорович Горячкин. Именно он впервые в мире разработал теоретические основы расчета и построения сельскохозяйственных машин и орудий.

Василий Прохорович родился в Москве в семье бывшего крепостного горнозаводского мастерового. Отец его, Прохор Иванович Горячкин, был отпущен на оброк. Переехав в

Москву, он поступил слесарем на Николаевскую (ныне Октябрьская) железную дорогу. Способный и энергичный человек, он вскоре стал помощником главного механика, а затем и главным механиком ремонтных мастерских.

Когда Василию не было еще трех лет, он лишился матери. Попечение над осиротевшими детьми Прохора Ивановича (а их было одиннадцать) взяла на себя семья его старшего сына.

В. П. Горячкин.

Двенадцати лет Василий потерял и отца. Воспитывался он в семье старшего брата Николая. Николай Прохорович, как и отец, был от природы одаренным человеком. Он обучался грамоте у дьячка и не имел никакого другого образования. Между тем после смерти отца Николай Прохорович занял должность главного механика железнодорожных мастерских и успешно справлялся с этим делом. А должность эта требовала и административных способностей, и технических знаний. Брат-опекун заботился об образовании и воспитании Василия Прохоровича, но в его семье царили суровые и строгие порядки, мальчик видел мало теплоты и ласки. Это наложило отпечаток на характер Василия Прохоровича, на всю его жизнь. Но внешняя сухость и суровость сочетались у него с чрезвычайной добротой и благожелательностью к тем, в ком он замечал интерес и стремление к науке и способность творчески мыслить.

После гимназии Василий Прохорович поступил на отделение математических наук физико-математического факультета Московского университета, которое окончил в 1890 г., а в 1894 г. он окончил и Московское высшее техническое училище (МВТУ). Здесь темой его дипломного проекта был паровоз. По-видимому, интерес к паровозу он унаследовал от отца и брата.

По рекомендации директора училища он был назначен исполняющим обязанности адъюнкт-профессора по кафедре «учения о сельскохозяйственных машинах, орудиях и двигателях» в Московском сельскохозяйственном институте (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева).

Для подготовки к научной работе и преподаванию в сельскохозяйственном институте Василий Прохорович Горячкин был командирован «в Россию и за границу».

В те годы, как мы уже говорили, все больше и больше машин применялось в сельском хозяйстве, быстро развивалось сельскохозяйственное машиностроение.

Но на эти машины было принято смотреть как на примитивные устройства, которые не могут быть предметом научного изучения, так как в них все просто и ясно.

Вся литература по сельскохозяйственным машинам в те времена сводилась к так называемому описательному машиноведению, не имеющему ничего общего с научной технической дисциплиной.

«Сельскохозяйственное машиностроение, находясь в руках практиков, не имеет под собой научной почвы. До сих пор не существовало ни одной книги ни на русском, ни на иностранном языке по изучению конструктивных форм и расчета сельскохозяйственных машин и орудий. Поэтому общий уровень сельскохозяйственного машиностроения очень низок и производит грустное впечатление», — писал Василий Прохорович в 1913 г.

И Горячкин поставил перед собой задачу разработать научную теорию сельскохозяйственных машин, поднять ее на уровень современной технической дисциплины.

Начав преподавание, или, как в то время говорили, чтение, своего курса на таком материале, который его самого не удовлетворял, Горячкин углубился в изучение огромного количества уже существовавших машин. Он стремился прежде всего выяснить основные механические явления и процессы, определяющие действие каждой машины, и не только выразить механический принцип, на котором основано ее действие, но и определить законы, управляю-

щие ее рабочим процессом. Постепенно Василий Прохорович создал новую техническую дисциплину, заключающую в себе основы теории каждого вида сельскохозяйственных машин. Ее он назвал земледельческой механикой. Из этой дисциплины вытекают методы проектирования и расчета каждой машины. Часть этих методов разработал сам Василий Прохорович. Его дело продолжают новые и новые поколения инженеров.

Для изучения сельскохозяйственных машин Горячкин организовал в 1913 г. при своей кафедре большую научную лабораторию, которую он назвал машиноиспытательной станцией. Это была его основная опытная база.

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла перед ученым новые, неограниченные возможности. Неизмеримо возросли масштабы исследований. В 1928 г., когда машиноиспытательная станция уже не могла служить для них базой, под Москвой был организован первый в СССР крупный Научно-исследовательский институт земледельческой механики, вскоре переименованный во Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения (он успешно работает и сейчас).

В дальнейшем такой же институт возник на Украине. Позднее подобные институты были организованы и в некоторых соседних с СССР социалистических странах.

Разработка конструкций сельскохозяйственных машин в СССР теперь основана на строгих научно-технических расчетах и стала предметом современного инженерного проектирования.

В Московской сельскохозяйственной академии на инженерном отделении при энергичном участии Горячкина был организован факультет сельскохозяйственного машиностроения на основе земледельческой механики. Позднее он был преобразован в Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства. Так Василий Прохорович положил начало двум новым инженерным специальностям: проектирование и производство сельскохозяйственных машин и инженерное руководство сельскохозяйственным производством.

Какое значение имел переход к методам инженерного проектирования сельскохозяйственных машин и орудий на основах, разработанных В. П. Горячкиным, видно из такого наглядного примера. В двадцатых годах на плугостроительном заводе в Челябинске проходил производственную практику студент факультета сельскохозяйственного машиностроения Московской сельскохозяйственной академии, ученик Василия Прохоровича. Ему поручили исправить рабочую поверхность плужного корпуса, которая получалась при штамповке искаженной из-за износа штампа.

Для исправления этой поверхности ему было предложено покрыть ее слоем гипса, затем слепку придать нужную форму, выровняв его на глаз линейкой. По исправленной этим способом рабочей поверхности корпуса плуга предполагалось отформовать литейную модель для отливки нового штампа.

Изумленный студент сообщил технической администрации, что ему нужны не гипс и линейка, а чертежные принадлежности и бумага, потому что он владеет точным графическим методом проектирования как плужных рабочих поверхностей, так и штампов для штамповки их по заранее заданным геометрическим параметрам. Этот метод разработан профессором В. П. Горячкиным. Теперь удивились работники завода и целой группой с недоверием следили за работой студента: они считали, что этот объект не поддается техническому проектированию.

А в наше время не только плуги, но и все сельскохозяйственные машины спроектированы советскими конструкторами на строго научной основе. В трудах В. П. Горячкина для каждого вида машин конструкторы находят теоретические основы проектирования и расчета. Развивая начатое В. П. Горячкиным, советская техническая наука прочно удерживает в мире приоритет в области земледельческой механики и методов проектирования сельскохозяйственных машин.

Болезнь прервала жизнь Василия Прохоровича, когда он был еще полон творческих сил.

Немного есть ученых, которые за свою жизнь выполнили такой колоссальный научный труд, как почетный член Академии наук СССР Василий Прохорович Горячкин.

Он создал новую научную дисциплину, из которой выросла целая отрасль технических знаний, ставшая в СССР основой технической культуры сельскохозяйственного машиностроения и социалистического сельскохозяйственного производства.

■

ТВОРЦЫ РАСТЕНИЙ

Всякое сельскохозяйственное растение, даже, казалось бы, самое лучшее, можно и нужно улучшать.

И. В. Мичурин

В разделе «Растениеводство» нашего тома вы прочтете о том, как появились на Земле культурные растения, как под влиянием человека изменялись они, все больше удаляясь от своих диких родичей, как возникали все новые и новые сорта, в каждой местности свои. Узнаете вы и о том, как на смену народной селекции, которая сыграла огромную роль в обогащении мирового земледелия разнообразными сортами культурных растений, пришла научная селекция — наука о выведении сортов культурных растений.

В истории нашей отечественной научной селекции растений, которая насчитывает уже свыше двухсот лет, много славных имен.

Одним из самых замечательных селекционеров-растениеводов был И. В. Мичурин, начавший свои опыты еще во второй половине XIX в.

В конце XIX и начале XX в. в Петровской земледельческой и лесной академии работали талантливые ученые-селекционеры Р. И. Шредер, Д. Л. Рудзинский.

В то же время в России стали создаваться первые опытные поля, а затем и опытные станции. Их было мало, размах селекционной работы был тогда еще невелик. На этих первых станциях начинали свой славный путь П. И. Лисицын, П. Н. Константинов, А. П. Шехурдин, В. Я. Юрьев и другие селекционеры, обогатившие поля нашей родины ценными сортами сельскохозяйственных растений.

Великий Октябрь, установление Советской власти, революция в сельскохозяйственном производстве — превращение мелких крестьянских хозяйств в крупные социалистические сельскохозяйственные предприятия — резко изменили все селекционное дело. Оно получило широчайший размах.

В борьбе за урожай советские селекционеры одержали немало блестящих побед над природой. О некоторых из них мы и расскажем в этой статье.

Основные принципы работы И. В. Мичурина

Призвание человека состоит не только в том, чтобы познать и объяснить мир, но и в том, чтобы изменить его, сделать лучше и богаче. Этому призванию отдал свою жизнь выдающийся биолог-дарвинист и селекционер **Иван Владимирович Мичурин** (1855—1935). Подробно о жизни и работе этого замечательного человека вы прочтете в 4-м томе ДЭ, здесь же мы очень кратко расскажем об основных принципах тех методов, которыми он пользовался, создавая новые формы и сорта плодовых растений. Этими методами пользуются селекционеры-растениеводы и сейчас.

Мичурин был настоящим повелителем зеленого мира. Его искусные руки заставляли нежных южан — груши, персики, виноград — расти и плодоносить в средней полосе, а иногда даже севернее.

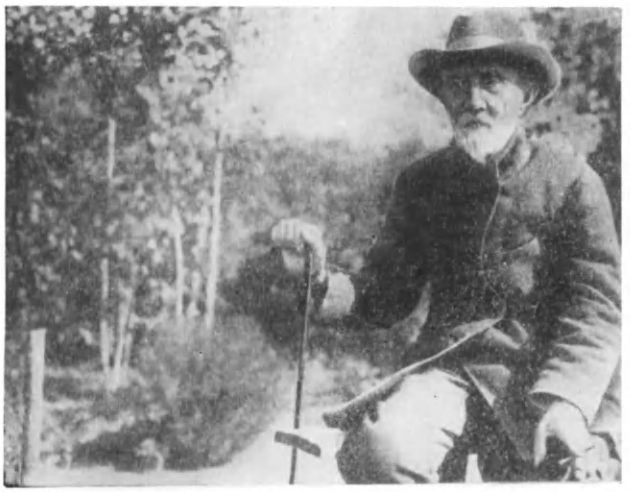
Мичурин принес неоценимую пользу нашей стране, оставив богатое наследство: он разработал теоретические основы селекции плодовых растений и, применяя их на практике, создал более 300 сортов плодовых, ягодных культур и винограда.

Из сортов, выведенных Иваном Владимировичем, и сейчас широко районированы и распространены в нашей стране сорта яблони (Пепин шафранный, Бельфлер-китайка, Китайка золотая ранняя и др.), сливы (Ренклод колхозный, Ренклод реформа и др.), вишни (Плодородная Мичурина, Полевка, Ширпотреб черная и др.), много сортов груши, черной смородины и других растений.

Учитывая большое влияние внешних условий на развитие и изменчивость растений, Мичурин установил, что те изменения, которые затрагивают самые существенные стороны жизни растения (обмен веществ), могут передаваться потомству. Однако это происходит лишь в том случае, если внешние условия влияют на растение во время определенного этапа развития, когда оно пластично, т. е. в молодом возрасте.

Особенно пластичны гибридные растения, полученные путем скрещивания. Они, как говорил Мичурин, имеют расшатанную наследственность. Мичурин смело скрещивал отдаленные по родству (разные виды) или по географическому происхождению формы. Такие скрещивания часто удавались с большим трудом, и Мичурин разработал ряд методов для преодоления нескрещиваемости.

Мичурин считал, что полученный путем гибридизации новый сорт следует воспитывать.



И. В. Мичурин.

В этих целях он с успехом применял метод ментора (воспитателя), используя влияние привоя на подвой или подвоя на привой. Например, получив гибрид между яблонями Китайкой и Кандиль-синапом, он усилил морозоустойчивость полученного гибрида Кандиль-китайки путем прививки его в крону морозоустойчивой Китайки.

Иван Владимирович прибегал к скрещиванию географически отдаленных форм растений. Например, новый сорт груши Бере зимняя Мичурина был получен путем скрещивания европейского сорта Бере рояль (мать) и дикой уссурийской груши (отец). Полученные пять гибридных растений развивались в новых условиях, и один из этих пяти гибридных сеянцев положил начало новому сорту груши. Он обладал ценными качествами матери — крупными плодами — и одновременно морозоустойчивостью отца.

Так Мичурину удалось управлять доминированием (преобладанием) тех или иных родительских признаков у гибридов.

Сформированный новый сорт плодового растения можно уже размножать прививкой, т. е. вегетативно. При этом сохраняются все хорошие качества полученного нового гибрида.

Убежденный дарвинист, И. В. Мичурин развивал это материалистическое учение. Работы И. В. Мичурина служат делу творческого планомерного преобразования природы. Имя Мичурина пользуется огромной любовью и уважением советского народа. Его методы широко применяются в научно-исследовательской работе и в сельскохозяйственной практике как в нашей стране, так и за рубежом.

Больше золотого зерна!

Зерно — наше богатство. Это и вкусный, душистый хлеб, и макароны, и каша. Зерно — ценный корм для всех сельскохозяйственных животных. Вот почему стране нужно все больше зерна. Много сил, знаний, времени отдавали и отдают селекционеры-растениеводы борьбе за изобилие зерна.

Одним из них был **Петр Никифорович Константинов** (1877—1959). Он родился в семье тульского крестьянина-бедняка, с малых лет батрачил у зажиточных крестьян, пас деревенский скот. Способному и любознательному мальчику очень хотелось учиться, но это желание трудно было осуществить: за обучение платить было нечем. Но все-таки Петр Никифорович сумел получить образование.

После окончания лесной школы Константинов три года работал в лесном ведомстве. Одновременно он был переписчиком у Л. Н. Толстого в Ясной Поляне.

Затем Петр Никифорович добился стипендии и окончил Уфимское землемерное училище, а позже и Межевой институт. После института он шесть лет работал в экспедициях в различных районах Казахстана, что было для него очень интересно и полезно.

В 1913 г. в жизни молодого землемера произошло важное событие. Он поступил на Краснокутскую сельскохозяйственную опытную станцию в Саратовской губернии и стал селекционером. Шестнадцать лет работал Константинов на Краснокутской станции. За это время он один или вместе с другими селекционерами создал более 20 замечательных сортов зерновых культур и многолетних трав.

Среди них широко известные твердые пшеницы Мелянопус 69, Гордеиформе 189, мягкая пшеница Эритроспермум 841, ряд сортов ярового ячменя, проса, люцерны, житняка. Некоторые сорта возделываются и сейчас.

Свое умение вести правильный отбор лучших растений селекционер передал ученикам. В 1929 г. Петр Никифорович становится профессором Самарского (ныне Куйбышевского) сельскохозяйственного института. Он преподает растениеводство, селекцию и генетику, а также методику опытного дела.

С 1936 г. Петр Никифорович преподавал в Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, продолжая в то же время заниматься селекцией. Многим будущим агрономам, селекционерам, научным работникам и практикам передал он свои знания.

Плоды своего многолетнего труда Петр Никифорович обобщил в многочисленных научных работах, которые обогатили теорию опытного дела, помогли усовершенствовать методы математической обработки экспериментальных данных.

П. Н. Константинов.

* * *

Главная продовольственная культура обширной зоны Юго-Востока Европейской части нашей Родины — яровая пшеница. Здесь много солнца, а оно очень нужно для успешного возделывания зерновых. Но часто бывают здесь и засушливые годы, когда сильные восточные ветры — суховеи губят посевы. Для этой зоны нужны очень стойкие сорта, которые не боятся засухи, а у озимых культур должна быть к тому же хорошая зимостойкость.

Ценные сорта яровой пшеницы создал **Алексей Павлович Шехурдин** (1886—1951).

Алексей Павлович тоже выходец из бедной крестьянской семьи. Он родился в Вятской губернии. После окончания двухклассного училища его как лучшего ученика направили в сельскохозяйственную школу. Шехурдин проходил практику в хозяйстве известного профессора Петровской земледельческой и лесной академии И. А. Стебута, а затем стал заведующим этим хозяйством. Работая под руководством крупного ученого, он приобрел много знаний и нашел свое призвание.

С 1911 г. Алексей Павлович стал работать на Саратовской сельскохозяйственной опытной станции (ныне Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока). Позднее, уже при Советской власти, он окончил Саратовский сельскохозяйственный институт.

От правильного подбора исходного материала в значительной мере зависит успех всей многолетней работы селекционера. Шехурдин тщательно собирал и изучал образцы местных сортов пшеницы, сортов из других районов, даже из других стран, выбирал из них растения с наиболее ценными для условий Юго-Востока свойствами.

Первый успех пришел к ученому в 1929 г. когда в результате индивидуального отбора из местной яровой пшеницы Полтавки он вывел ценный сорт мягкой пшеницы Лютесценс 62, засухоустойчивый, среднеспелый. Он и сейчас еще высевается на большой площади, но постепенно заменяется новыми, лучшими сортами, созданными Алексеем Павловичем вместе с учениками. Ведь селекционер никогда не останавливается на достигнутом, потому что нет предела совершенствованию растения.

Таким же методом Шехурдин создал и некоторые другие сорта яровой пшеницы.

Ученый прибегал к скрещиваниям внутривидовым, межвидовым (твердая пшеница с мягкой), межродовым (пшеница с рожью). А в дальнейшем он разработал новый, оригинальный метод селекции, получивший название сложной ступенчатой гибридизации. Этот метод давал замечательные результаты, коренным образом преобразуя природу пшеничного растения. Вот в чем он заключается.

Часто вновь созданный сорт не имеет некоторых желательных биологических и хозяйственных свойств. Его повторно скрещивают с сортами, обладающими нужными свойствами. Так обогащают сорт, а отрицательные свойства его преодолеваются. Важное значение при этом имеет правильный подбор родительских форм и умелый многократный индивидуальный отбор гибридных растений с желательными полезными свойствами.

Алексей Павлович применял скрещивание географически отдаленных форм яровой пше-

А. П. Шехурдин.

ницы. Например, скрещивая среднеазиатскую Хивинку с местным сортом Полтавкой, он вывел скороспелый, высокозасухоустойчивый широко распространенный сорт яровой пшеницы Альбидум 43. Так же создан сорт Лютесценс 758. Впервые в нашей стране путем скрещивания твердой и мягкой яровой пшеницы селекционер создал формы твердой безостой пшеницы.

Сорта, созданные методом сложной ступенчатой гибридизации, значительно более урожайны и обладают ценными биологическими и хозяйственными свойствами: они способны выдерживать суровый климат, имеют хорошие хлебопекарные качества и многие из них относятся к сильным пшеницам-улучшителям. Зерно сильной пшеницы содержит большой процент клейковины, и притом высококачественной. Добавят муку из такого зерна к любой другой — и хлеб получается хороший.

Очень высокую оценку эти сорта получили и на международном рынке. Среди них Саратовская 29 и Саратовская 36, которые не имеют себе равных в мире по хлебопекарным качествам. Выведенные в Институте сельского хозяйства Юго-Востока сорта яровой пшеницы занимают более 20 млн. *га* на полях Поволжья, Урала, Западной и Восточной Сибири, Казахстана.

У А. П. Шехурдина есть талантливые ученики. Более тридцати лет под его руководством и совместно с ним работала **Валентина Николаевна Мамонтова**, ныне Герой Социалистического Труда. Она успешно продолжает дело Алексея Павловича и руководит селекционной работой института по яровой пшенице, цель которой — заменить хорошие сорта лучшими.

* * *

На Северном Кавказе, в Украинской ССР и других южных районах страны широко возделывается озимая пшеница. Селекционеры В. Я. Юрьев, П. П. Лукьяненко, Ф. Г. Кириченко, А. А. Горлач, В. Н. Ремесло и другие создали много ценных сортов ее.

Более 50 лет занимался селекцией различных зерновых культур дважды Герой Социалистического Труда **Василий Яковлевич Юрьев** (1879—1962).

Он с 1909 г. работал на Харьковской опытно-селекционной станции (ныне Украинский научно-исследовательский институт растениеводства, селекции и генетики). В то время селекционное дело в нашей стране еще только начиналось, поэтому приходилось и разрабатывать методику селекции, и создавать специальное оборудование. Тщательно собирал Юрьев материал для селекции. На полях он отбирал колосья лучших местных сортов. Выписывал сортовые семена из Саратовской, Московской области, Заволжья и многих других районов страны, а также из-за границы.

Чтобы создать зимостойкую и засухоустойчивую озимую пшеницу, засухоустойчивые яровую пшеницу, яровой ячмень, овес, кукурузу, просо, он скрещивал местные сорта с растениями из восточных и юго-восточных районов, где лето жаркое и сухое.

В. Я. Юрьев вместе со своими учениками вывел ряд ценных сортов озимой ржи — Харьковскую 194 и Харьковскую 55, сорта озимой и яровой пшеницы и других культур, которые возделываются и сейчас.

Особенно интересна история твердой яровой пшеницы Харьковская 46. Она создана сложным методом отдаленной гибридизации. Сначала селекционер получил гибрид нескольких

В. Я. Юрьев.

видов пшеницы. В межвидовом гибриде участвовала ветвистая пшеница. Затем он неоднократно скрещивал этот гибрид с твердой пшеницей, затем с полудикой пшеницей—полбой.

Не сразу удалось добиться желаемого результата. Гибридное потомство получило в наследство от полбы ломкий колос. Чтобы преодолеть этот и другие недостатки, гибридные растения еще скрещивали с хорошими сортами твердых пшениц.

Двадцать лет упорной работы — и наконец успех! Харьковская 46—отличный сорт, он устойчив против болезней, имеет крупное зерно и прочную солому. Из муки этой пшеницы изготовляют высококачественные макаронные изделия. Этот ценный сорт получил широкое распространение на Украине, Урале, в Поволжье, Казахстане.

В. Я. Юрьев был одним из первых семеноводов в нашей стране, он внес большой вклад в разработку методики семеноводства.

* * *

Замечательные сорта озимой пшеницы создал Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии **Павел Пантелеймонович Лукьяненко** (р. в 1901 г.). Он уже много лет занимается селекцией на Северном Кавказе, где озимая пшеница — наиболее урожайная из зерновых колосовых культур. В колхозах и совхозах этого края производится высококачественное товарное зерно. Его мы экспортируем и в другие страны. П. П. Лукьяненко создал замечательные сорта озимой пшеницы, прекрасно приспособленные к природным условиям Северного Кавказа. Они отличаются высокой урожайностью, хорошо переносят здешние зимние холода и засуху, не боятся болезней и вредителей, не полегают и, что очень важно, имеют высокие хлебопекарные качества.

Жизненное призвание Павла Пантелеймоновича, сына потомственного кубанского казака-хлебороба, определилось рано. С юных лет мечтал он победить страшного врага пшеницы — грибную болезнь ржавчину, которая часто губила урожай на богатой кубанской земле.

В 1930 г. молодой селекционер начал работать на Кубани—на опытной сельскохозяйственной станции под Краснодаром (ныне Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства). Он изучал местные и другие сорта мягкой озимой пшеницы—этот вид пшеницы наиболее урожайный на Кубани, где долгая и теплая осень, умеренная зима и жаркая весна. Сотни сортов проверил Павел Пантелеймонович, и все они поражались ржавчиной.

Наконец в коллекции Всесоюзного института растениеводства ему удалось обнаружить несколько иностранных сортов, устойчивых против этого заболевания. Этих «иностранцев» Лукьяненко скрестил с местными сортами, хорошо приспособленными к природным условиям Кубани. Одну из пар исходных растений составили озимая пшеница Украинка, урожайная и с отличным зерном, и канадский сорт яровой пшеницы Маркиз, устойчивый к ржавчине и полеганию. Несколько лет Лукьяненко вел тщательный отбор в их потомстве. Вместе с тем он скрещивал и новые пары. Наконец долгожданный результат: выведено несколько сортов, которые почти не поражались ржавчиной и были более урожайными, чем местные сорта. Среди них был ценный сорт Новоукраинка 83, полученный из потомства Украинки

и Маркиза, а позже Новоукраинка 84. Этот сорт превысил материнскую форму по урожайности на 7 *ц* с гектара.

Новые сорта стали высеваться на сотнях тысяч гектаров.

Но ученый стремился создать еще лучшие растения. Среди удачных новых сортов, полученных путем скрещивания географически отдаленных форм (Лютесценс 17×Скороспелка 2), была Безостая 4. Позднее в посевах этой пшеницы селекционер обнаружил растение, резко выделявшееся своей урожайностью. Оно положило начало замечательному сорту Безостая 1.

По урожайности, устойчивости к полеганию, поражению болезнями и повреждению вредителями, а также по хлебопекарным качествам это непревзойденный сорт озимой пшеницы. Безостая 1 является сильной пшеницей, мука этого сорта в смеси с мукой сортов низких хлебопекарных качеств дает хороший хлеб. Колхозы и совхозы, высевающие Безостую 1 на площади почти 7 млн. *га*, получают ежегодно дополнительно около 40 млн. *ц* высококачественного зерна.

П. П. Лукьяненко.

У Безостой 1 невысокая прочная солома, что очень важно при возделывании этого сорта на высокоплодородных почвах, а также в условиях орошения. В богарных, неполивных, условиях урожай этой пшеницы достигал более 70 *ц* с гектара, а при орошении — 95 *ц*. Сорт Безостая 1 получил высокую оценку на международном рынке за высокое качество муки.

Этот сорт сейчас возделывается не только в нашей стране, но и в Болгарии, Венгрии, Румынии и Югославии, где он занимает около 2 млн. *га*.

* * *

Федор Григорьевич Кириченко (р. в 1904 г.) вот уже почти 25 лет занимается селекцией озимой пшеницы во Всесоюзном научно-исследовательском селекционно-генетическом институте в Одессе. Здесь лауреат Ленинской премии Ф. Г. Кириченко создал ряд ценных сортов озимой пшеницы.

В степных районах юга Украины обычно бывают суровые малоснежные зимы с сильными морозами и оттепелями. Лето здесь часто засушливое, кроме того, растения страдают от разных видов ржавчины. Селекционер решил создать сорта, не боящиеся ни мороза, ни засухи, стойкие против ржавчины и с хорошим качеством зерна. В степной Украине ранее был распространен сорт озимой пшеницы Украинка, который часто вымерзал зимой, и сорт Гостианум 237, имеющий тоже ряд серьезных недостатков. Их сменили сорта, выведенные Федором Григорьевичем.

От скрещивания сорта Кооператорка, выведенного в институте, и сорта Гостианум 237 (из Поволжья) был получен сорт Одесская 3. Сорт Одесская 16 выведен путем внутрисортового скрещивания. Сорт озимой пшеницы Одесская 26 создан путем скрещивания сортов Одесская 3 и Лютесценс 17 с последующим многократным отбором лучших растений. Все эти сорта озимой пшеницы хорошо переносят суровые зимы, дают надежные урожаи, мука из такой пшеницы имеет хорошие хлебопекарные качества. Одесская 16 и Одесская 26 устойчивы к полеганию.

Хорошие макароны, вермишель, манную крупу можно получить только из твердой пшеницы. Клейковина зерна твердой пшеницы

Ф. Г. Кириченко.

особенная. Ее свойства не дают мучным изделиям расползаться при варке. Но твердая пшеница в степных районах Украины имеет только яровые формы, а яровая пшеница дает здесь низкие урожаи. Кириченко решил создать для юга Украины твердую озимую пшеницу, которая давала бы урожаи в 2—3 раза выше, чем твердая яровая пшеница.

Зная, что межвидовые гибриды наиболее пластичны и легче поддаются воспитанию в них полезных свойств и признаков, Кириченко взял для скрещивания озимую мягкую и яровую твердую пшеницу.

Много трудностей, а порой и неудач пришлось пережить Федору Григорьевичу. И все же впервые в истории степного земледелия сорта твердой озимой пшеницы были созданы. Это была пшеница Мичуринка, а затем и Новомичуринка. Сейчас селекционер ставит своей задачей повысить зимостойкость озимых твердых пшениц.

Н. В. Цицин.

* * *

Широко известен в нашей стране и за ее пределами ученый-биолог и селекционер академик **Николай Васильевич Цицин** (р. в 1898 г.). Выходец из бедной крестьянской семьи, он подростком работал на фабрике в Саратове. В годы гражданской войны Николай Васильевич был военным комиссаром, с оружием в руках защищал Советскую республику. Советская власть открыла молодому рабочему широкий путь к образованию. Он учился на рабфаке, а затем в сельскохозяйственном институте.

Встреча с выдающимся преобразователем природы Иваном Владимировичем Мичуриным оказала большое влияние на будущего ученого. В 1927г., работая на Саратовской селекционно-опытной станции, Николай Васильевич применил мичуринский метод гибридизации и добился замечательного успеха. Скрестив пшеницу с одним из видов дикого пырея, он получил пшенично-пырейные гибриды, которые отличались целым рядом очень ценных свойств (см. стр. 96—97).

Много лет ученый совершенствовал эти удивительные растения. Пшенично-пырейные гибриды высокоурожайны, большинство из них имеют крупное зерно и хорошие хлебопекарные качества, устойчивы к болезням, не полегают.

Озимые пшенично-пырейные гибриды сейчас возделываются на сотнях тысяч гектаров, главным образом в нечерноземной зоне Европейской части СССР, а яровой скороспелый гибрид — в восточных ее районах.

В государственном сортоиспытании находится еще несколько пшенично-пырейных гибридов озимых и яровых форм, а сотни гибридов еще в селекционных питомниках, где Николай Васильевич совместно со своими учениками ведет огромную работу, создавая новые, еще более ценные сорта.

Очень интересна работа ученого над созданием новой формы многолетней пшеницы —зерно-кормовых пшенично-пырейных гибридов. Они дают два-три укоса в год, и зеленая масса содержит много белка.

Масличность подсолнечника увеличивается в два раза

В тридцатых годах во многих южных районах нашей страны резко упала урожайность и сократились посевные площади основной масличной культуры — подсолнечника. Дело в том, что посевы подсолнечника сильно стра-

Л. А. Жданов.

дали от заразихи — корневого паразитного растения. Никакие меры борьбы с ней не имели успеха.

Положение спасли наши ученые-селекционеры Л. А. Жданов и В. С. Пустовойт. Они создали сорта подсолнечника, устойчивые против заразихи. По существу, ими была создана новая масличная культура, которая имеет огромное значение для нашего народного хозяйства. Достаточно сказать, что в СССР подсолнечник занимает болёе 4,5 млн. *га*, что составляет почти две трети мировых посевов этой культуры. С внедрением новых сортов посевы подсолнечника в нашей стране по сравнению с дореволюционным временем выросли почти в 5 раз, а производство подсолнечного масла увеличилось более чем в 10 раз.

Лауреат Ленинской премии **Леонид Афанасьевич Жданов** (р. в 1890 г.) с 1916 г. занимается научными исследованиями и селекцией масличных культур. С 1924 г. он работает постоянно на Донской опытной селекционной станции.

Л. А. Жданов первый создал сорта подсолнечника, устойчивые против двух рас заразихи: расы А и злостной расы Б. Ждановские сорта давали значительно более высокие урожаи, чем стандартные, превышали их по содержанию масла в семенах, обладали устойчивостью и к подсолнечниковой моли.

Затем Леонид Афанасьевич вывел новый сорт подсолнечника Маяк, который районирован и получил широкое распространение в производственных посевах. Этот сорт не боится заразихи. Засухоустойчивый и высокомасличный, он содержит масла в семенах до 50% и выше. Ученый постоянно улучшает свои сорта, добиваясь еще большей масличности семян.

Л. А. Жданов занимается селекцией и других масличных культур. Он создал хорошие сорта ляллеманции, льна масличного, клещевины.

Леонид Афанасьевич внес большой вклад в разработку теоретических вопросов сельскохозяйственной науки, передовых приемов агротехники, новых методов селекции и семеноводства масличных культур.

Ученый тесно связан с сельскохозяйственным производством. Часто его можно видеть на колхозных и совхозных полях, где его совет высоко ценят агрономы и полеводы.

Выдающегося селекционера, дважды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии **Василия Степановича Пустовойта** (р. в 1886 г.) хорошо знают в нашей стране, а также и во многих странах за рубежом. Сорта подсолнечника, созданные Василием Степановичем совместно с учениками, не имеют равных в мире.

Свой путь В. С. Пустовойт начал в 1908 г. агрономом на Кубани. А в 1912 г. он создал опытное поле «Круглик» близ Краснодара, где начал заниматься селекцией подсолнечника. Это было первое опытное учреждение по полевым культурам на Кубани. Уже при Советской власти опытное поле «Круглик» было реорганизовано в опытно-селекционную станцию, а теперь это Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных и эфирномасличных культур.

В. С. Пустовойт первое время широко использовал в селекции собранные им образцы мест-

В. С. Пустовойт.

ных сортов подсолнечника. Среди них были сорта, обладающие ценными свойствами. Однако масличность их достигала 30% только в единичных случаях. Первый успех селекционера — создание подсолнечника, содержащего 36—37% масла в семенах. В 1938 г. был районирован заразихоустойчивый сорт, содержащий до 38% масла.

Год за годом шла упорная работа. Ученый применял разные методы: отбор, свободное переопыление лучших линий с последующим индивидуальным отбором из межсортовых гибридов, направленное воспитание. Каждый новый сорт превосходил предшествовавшие своей масличностью. Наконец были выведены сорта, устойчивые против заразихи и содержащие в семенах до 49—51% масла и выше.

Подсчеты показывают, что в результате посева высокомасличных сортов подсолнечника страна получает ежегодно дополнительно более 700 тыс. *т* растительного масла стоимостью свыше миллиарда рублей. Средняя масличность товарных семян в 1965 г. увеличилась с 24—25 до 44%, т. е. почти в два раза!

Сейчас Василий Степанович работает над созданием сортов, в семенах которых 54—55% масла. Кроме того, он добивается полной устойчивости растений против болезней и сельскохозяйственных вредителей.

А. Л. Мазлумов.

Свекла становится сахаристее

Более 4 млн. *га* занимает в нашей стране сахарная свекла — важнейшая техническая культура. Советские селекционеры создали новые сорта и гибриды сахарной свеклы, которые содержат сахара в корнеплоде больше, чем старые сорта, на 1—2%, а нередко и выше и дают тем самым дополнительно 2—4 *ц* и более сахара с гектара посевов. А повышение сахаристости корнеплодов только на 0,1% — это дополнительно 500—700 тыс. *ц* сахара ежегодно!

Известный селекционер лауреат Ленинской премии **Аведикт Лукьянович Мазлумов** (р. в 1896 г.) с 1922 г. работает на Рамонской селекционно-опытной станции в Воронежской области (ныне Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара). Здесь он и руководимый им коллектив селекционеров вывели много ценных сортов сахарной свеклы.

Аведикт Лукьянович работал напряженно, вкладывая в любимое дело все свои силы и энергию. Он проверял известные ранее методы селекции на практике, но вместе с тем искал и создавал новые эффективные методы. Как и у любого селекционера, у него были не только удачи, но и разочарования. Но упорство, воля и талант селекционера победили. Теперь широко известны в нашей стране рамонские сорта сахарной свеклы, занимающие третью часть посевов этой культуры. Достаточно сказать, что сорт Рамонская 06, выведенный методом гибридизации, содержит в корнеплодах до 22% сахара и дает при высокой агротехнике 100 и более центнеров сахара с гектара.

Крупное достижение советских селекционеров — создание сортов односемянной сахарной свеклы. При уходе за посевами многосемянной свеклы нужно вручную прореживать всходы, так как в каждом гнезде по нескольку растений. Если высевать односемянные сорта, всходы не нужно прореживать, уход за посевами полностью механизируется. Это дает возможность получать высокие урожаи без затрат ручного труда и тем самым значительно снизить стоимость продукции. В создание сортов односемянной сахарной свеклы внес большой вклад и Аведикт Лукьянович.

Б. П. Соколов.

А. Л. Мазлумов успешно работает над созданием гибридов сахарной свеклы, используя явление гетерозиса (см. стр. 99). Ценные гибриды получаются от скрещивания односемянных и многосемянных сортов, они дают более высокие урожаи по сравнению с исходными формами.

Применяет он и другие новые методы селекции, например получение полиплоидных растений (см. стр. 100).

Высокоурожайная кукуруза

В 1963 г. за создание высокопродуктивных гибридов кукурузы присуждено звание лауреата Ленинской премии советским селекционерам: **Борису Павловичу Соколову** (р. в 1897 г.)— Всесоюзный научно-исследовательский институт кукурузы, **Михаилу Ивановичу Хаджинову** (р. в 1899 г.) — Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, **Гайфутдину Салахутдиновичу Галееву** (р. в 1911 г.)— Кубанская опытная станция Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства, **Василию Евсеевичу Козубенко** (р. в 1899 г.) — Черновицкая сельскохозяйственная опытная станция и **Александру Самсоновичу Мусийко** (р. в 1903 г.) — Всесоюзный научно-исследовательский селекционно-генетический институт.

Созданные ими гибриды кукурузы дают урожаи выше на 20—30 и более процентов, чем исходные сорта, и получили широкое распространение. Кроме того, эти ученые разработали методику производства гибридных семян кукурузы на стерильной основе (см. стр. 100), что позволяет выращивать гибридные семена без обрывания метелок, дает большую экономию в затрате ручного труда на семенных посевах и значительно удешевляет стоимость выращиваемых семян.

* * *

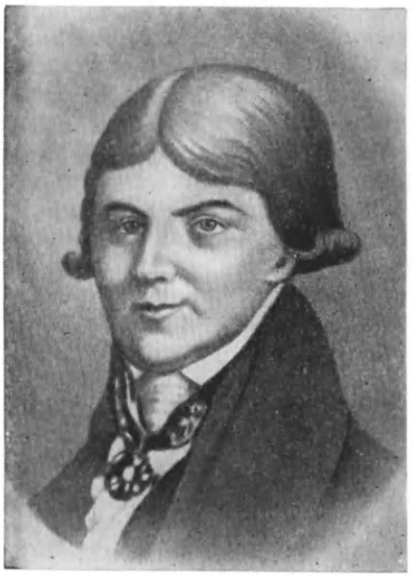
Во всех уголках нашей огромной страны работают многие тысячи селекционеров, сортоиспытателей и семеноводов. Их труд приносит огромную пользу нашему сельскохозяйственному производству. Высеянные на полях новые сорта и гибриды — это сотни тысяч тонн дополнительного высококачественного зерна, растительного масла, много сахара, хлопка, картофеля, овощей. Творцы растений ведут борьбу за изобилие продуктов и сельскохозяйственного сырья, приближая наше коммунистическое завтра.

ИЗ ИСТОРИИ РУССКОЙ ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУКИ

Зоотехния — наука о разведении, кормлении, содержании и правильном использовании сельскохозяйственных животных — стала складываться во второй половине XVIII в.

Зоотехния развивалась в тесной связи с народным творчеством, опираясь на его практический опыт. Ведь уже в давние времена на территории нашей страны были созданы высокопродуктивные породы животных. Например, в Узбекистане более тысячи лет разводят овец каракульской породы, смушки которых по своему качеству не имеют равных себе в мире. Таджикский народ вывел гиссарскую породу крупных овец, вес отдельных животных этой породы достигает 150 *кг*. Крестьяне Ярославской губернии вывели ярославскую породу коров, с высокими удоями и высоким содержанием жира в молоке, и романовскую породу

овец, которые ягнятся два раза в год, приносят по 3—4 ягненка за один окот и дают легкую овчину с красивой и пушистой шерстью. Крестьяне Архангельской губернии вывели высокоудойную холмогорскую породу коров, а животноводы Туркмении — ахалтекинскую породу лошадей и сараджинскую породу овец с хорошей шерстью.



В. А. Левшин.

Первые шаги зоотехнической науки тесно связаны с деятельностью высших учебных заведений. В 1770 г. в Московском университете был введен курс сельскохозяйственного домоводства, включавший все отрасли сельского хозяйства.

Первым русским профессором по животноводству был **Михаил Егорович Ливанов** (1751—1800). Он вместе со своим учителем профессором М. И. Афониным организовал в 1790 г. первую в России земледельческую школу (близ нынешнего г. Николаева), просуществовавшую около 7 лет.

В своих сочинениях Ливанов писал, что в улучшении животноводства главную роль играют отбор лучших животных для дальнейшего разведения и хорошее кормление, притом бесперебойное в течение всего года. Он советовал завести в хозяйстве просторные и хорошие пастбища, иметь много лугов и косить их вовремя, высевать на полях кормовые культуры (клевер, люцерну, вику), иметь погреба, наполненные морковью, картофелем, и хорошие, теплые, сухие помещения для скота. Ученый в своих трудах рассматривал и пути повышения жирномолочности коров. Ливанов настойчиво рекомендовал разводить на Украине тонкорунных овец.

Михаил Егорович сам был разносторонне образованным человеком и считал, что каждый агроном должен хорошо знать механику, минералогию и естественные науки (химию, физику и ботанику). «Без знания сих наук великих успехов в хлебопашестве ожидать не можно»,— писал он.

В последней четверти XVIII — начале XIX в. в России было очень популярно имя **Василия Алексеевича Левшина** (1746—1826). В своих работах он дал многочисленные рекомендации, как кормить, разводить и содержать сельскохозяйственных животных и выращивать молодняк.

Как и профессор Ливанов, Левшин уделял большое внимание развитию в России тонкорунного овцеводства, которое обеспечило бы суконные фабрики отечественным сырьем и избавило бы нашу страну от необходимости закупать тонкую шерсть за границей. Он считал, что наиболее пригодны для развития тонкорунного овцеводства гористые места Кавказской губернии и Крымский полуостров.

Развитию животноводства в то время препятствовала нехватка кормов, и Левшин рекомендует ввести полевое травосеяние, чтобы получать в изобилии зеленую траву и сено.

Профессор Московского университета **Ярослав Альбертович Линовский** (1818—1846) много внимания уделял развитию в России тонкорунного овцеводства, мечтая о том времени, когда тонкие сукна будут доступны любому крестьянину. «Придет время, и не только дворяне и купцы, но крестьяне в праздник наденут более красивое платье, будут потреблять более тонкую шерсть,— писал он.— Взгляните лишь на одну географическую карту— вас поразят те необъятные степи, которые так широко расстилаются у нас на юго-востоке, которые занимают десятки тысяч квадратных миль. Много и много еще миллионов овец могут бродить по этим необъятным пастбищам. Не только Новороссийский край и Малороссия, но все Приволжские губернии, Сибирь даже с ее суровым климатом... Все эти страны могут разводить у себя несметное множество овец и одевать жителей всего земного шара».

Вопрос о развитии тонкорунного овцеводства в России стоял тогда очень остро: растущей суконной промышленности нужно было сырье.

В. И. Всеволодов.

И не случайно именно в те годы талантливыми животноводами-практиками были созданы замечательные тонкорунные породы овец. Так, **Иван Антонович Мерцалов** (год рожд. неизв. — ум. в 1853 г.) создал новую отечественную тонкорунную породу овец русский инфантадо. Мерцаловские овцы весили 50—64 *кг*, давали в среднем по 5 *кг* шерсти и отличались выносливостью.

Первые учебники по животноводству для высшей школы появились в 30-х годах XIX в. Автором их был профессор Петербургской медико-хирургической академии **Всеволод Иванович Всеволодов** (1790—1863). В одном из них говорилось об экстерьере сельскохозяйственных животных, т. е. их внешнем виде и телосложении. Изучение экстерьера помогает правильно оценить животных, что очень важно для животновода. В другом учебнике профессор Всеволодов рассказывает о происхождении домашних животных, дает их классификацию по видам, характеризует породы лошадей, коров, овец, говорит о племенной работе, кормлении и содержании животных. Учебники Всеволодова были крупным вкладом в зоотехническую науку того времени.

Ученый высказывал передовые материалистические идеи о руководящей роли нервной системы, о влиянии внешней среды (климата, почвы, кормления, содержания) на формирование и развитие домашних животных. Он считал, что познание законов развития животного мира и наследственности открывает пути для улучшения скотоводства в России и представляет большой общебиологический интерес.

Большую роль в развитии русской зоотехнической науки во второй половине XIX и первой половине XX в. сыграла Петровская земледельческая и лесная академия (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева). Здесь были сосредоточены крупные научные силы, создавшие русскую школу зоотехников.

Первым профессором зоотехнии Петровской академии был **Илья Никитич Чернопятов** (1822—1879). Он был страстным сторонником улучшения местного русского скота разведением «в себе», т. е. без скрещивания с иностранными улучшающими породами. Только там, где имеются необходимые условия (корма, помещения), он советовал улучшать местные породы скрещиванием с другими породами.

И. Н. Чернопятов.

Чернопятов был большим знатоком и любителем овцеводства и своей неутомимой деятельностью оказал значительное влияние на развитие и улучшение его в России.

Во второй половине XIX в. большой популярностью в России пользовался основоположник русского маслоделия и сыроварения **Николай Васильевич Верещагин** (1830—1907), брат известного художника. В 1866 г. Верещагин организовал первую в России крестьянскую артельную (кооперативную) сыроварню в с. Островичи Тверской губернии. Дело это имело огромный успех. А вскоре он организовал

Н. В. Верещагин.

М. И. Придорогин.

первую в России специальную молочнохозяйственную школу и руководил ею в течение 27 лет. Кроме подготовки мастеров маслоделия и сыроварения, Верещагин много сил уделял распространению знаний молочного дела в стране.

Дело Н. В. Верещагина продолжил питомец Петровской академии, а впоследствии ее профессор **Аветис Айрапетович Калантар** (1859—1937). По его инициативе в 1883 г. при молочнохозяйственной школе открылась молочнохозяйственная лаборатория — первое у нас научно-исследовательское учреждение такого рода. Здесь А. А. Калантар изучал зависимость химического состава молока и его свойств от кормления и породы коров.

Основоположником науки о зоогигиене сельскохозяйственных животных в России был профессор Казанского ветеринарного института **Иван Павлович Попов** (1857—1927).

Профессор **Михаил Иванович Придорогин** (1862—1923) дал ценные рекомендации, как должно развиваться племенное животноводство, и указал методы выведения новых отечественных пород животных. Он был одним из лучших ученых-скотоводов в нашей стране. Заведуя фермой Московского сельскохозяйственного института, Михаил Иванович добился в 1910 г. рекордного по тому времени удоя— 4200 *кг* молока за год (ранее удои коров этого стада за год составляли в среднем 2763 *кг*).

Крупный ученый, Придорогин занимался и большой общественной деятельностью. Всю свою жизнь он неутомимо разъезжал по стране: организовывал опытные станции и выставки, проводил экспертизу скота, осматривал племенные хозяйства, обследовал состояние животноводства в самых отдаленных губерниях.

Впервые в России нормы кормления сельскохозяйственных животных и новые методы оценки питательности кормов разработал **Еллий Анатольевич Богданов** (1872—1931). Он ввел понятие о кормовой единице (см. стр. 299). Одновременно с общей питательностью кормов, выраженной в кормовых единицах, профессор Богданов предложил учитывать в кормах содержание протеина (белка), минеральных веществ и витаминов. Это был важный вклад в науку о кормлении сельскохозяйственных животных.

Ценный вклад внес Богданов и в разработку теории племенного дела.

Много научных трудов Богданов посвятил развитию мясного скотоводства в нашей стране. Он изучил законы образования мяса и жира, методы откорма различных видов сельскохозяйственных животных и пришел к выводу, что «превращать корм по преимуществу в мясо возможно только в том случае, если откармливаются молодые животные, еще не закончившие своего роста».

Большой патриот и крупнейший общественный деятель, Богданов после Великой Октябрьской социалистической революции принимал активное участие в работе Наркомзема, Госплана, в организации рабфака при Тимирязевской академии.

Научные основы искусственного осеменения сельскохозяйственных животных разработал профессор **Илья Иванович Иванов** (1870—1932). И. И. Иванов видел в этом методе путь наиболее рационального использования племенных производителей и улучшения пород домашних животных, притом с наименьшей затратой времени и денег. Начиная с 1899 г. он со своими учениками и помощниками вел большие научные исследования, которые помогли ему изучить биологию размножения животных и разработать метод искусственного осеменения.

Выдающиеся работы И. И. Иванова получили широкую известность не только в нашей стране, но и за границей. К нему приезжали учиться специалисты из многих стран мира. В последние годы искусственное осеменение животных применяется особенно широко.

И. И. Иванов.

В Тимирязевской академии работал ученый с мировым именем — **Михаил Федорович Иванов** (1871—1935), биолог и физиолог. Основные работы М. Ф. Иванова посвящены овцеводству, свиноводству и птицеводству. Ученый всегда широко использовал опыт животноводов-практиков. Он изучал состояние животноводства в разных губерниях дореволюционной России, был экспертом на многих животноводческих выставках.

Великую Октябрьскую социалистическую революцию Михаил Федорович встретил с искренней и большой радостью. Ему было тогда 46 лет, он был уже известным ученым, с богатым научным, педагогическим и практическим опытом, в расцвете творческих сил. «До конца моей жизни и до конца моих сил, поскольку я в состоянии буду работать, я должен и обязан отдать эти силы на пользу Советскому Союзу. Советская власть есть единственная власть, которая так высоко оценивает труд научных работников и создает все условия для процветания социалистической науки», — говорил позже ученый-патриот.

М. Ф. Иванов.

Война и разруха нанесли огромный ущерб животноводству в нашей стране. М. Ф. Иванов принимал самое деятельное участие в восстановлении племенного дела в молодой Советской республике. По заданию В. И. Ленина он организовал несколько племенных хозяйств.

М. Ф. Иванов много сил отдал восстановлению и развитию отечественного овцеводства, и в частности тонкорунного. По его рекомендации в 1930 г. был принят план развития тонкорунного овцеводства, в котором в деталях предусматривалось все: и массовое скрещивание грубошерстных овец с тонкорунными баранами, и создание государственных племенных хозяйств, и подготовка животноводов, и улучшение кормовой базы.

Михаил Федорович часто выезжал за границу для покупки племенных животных. И здесь пригодился его богатый практический опыт и безошибочный глаз эксперта. Отобранные им племенные животные всегда отличались высокими качествами. Так, закупая в 1925 г. в США овец, он из 5—10-тысячного стада

отобрал несколько десятков лучших животных. Фермер, их владелец, не поверил своим глазам: он и не подозревал, что в его стаде были такие прекрасные овцы.

М. Ф. Иванов разработал свои методы племенной работы. Проведя многочисленные опыты, он установил, что характер кормов и кормления оказывает огромное влияние на внутреннюю и внешнюю организацию животных и на их продуктивность.

Пользуясь разработанной методикой, он вывел новые, высокопродуктивные породы животных: тонкорунную породу овец — асканийский меринос, дающую много тонкой длинной однородной шерсти. Рекордный настриг шерсти — 30,6 *кг* с одного барана, из этой шерсти можно изготовить 12 мужских шерстяных костюмов! Скрещиванием асканийской породы с другими в нашей стране были выведены новые породы тонкорунных овец и созданы высокопродуктивные племенные стада.

М. Ф. Иванов вывел также новую породу свиней — украинскую степную белую, которая отличается скороспелостью, хорошим качеством мяса, высокой плодовитостью. Асканийская порода овец и украинская степная порода свиней — гордость нашего животноводства.

Е. Ф. Лискун.

Ефим Федотович Лискун (1873—1958) отдал развитию отечественного животноводства 58 лет своей жизни, из них 35 лет связаны с Тимирязевской академией. За разностороннюю деятельность его по праву называли «всесоюзным зоотехником».

Лискун был основоположником изучения интерьера, т. е. особенностей внутреннего строения отдельных органов и тканей сельскохозяйственных животных. Его основные научные работы посвящены вопросам племенного дела и повышения продуктивности животных. Он разработал научные методы совершенствования пород животных.

Лискун много внимания уделял развитию в нашей стране мясного скотоводства. Более двух лет ученый проводил опыт с 300 телятами казахской и калмыцкой пород и их помесей с английской мясной герефордской породой. Результаты опытов показали, что калмыцкие и казахские бычки в возрасте 2 лет 4 месяцев при хорошем кормлении превосходили в живом весе семилетних волов этих пород и были близки к специализированным английским мясным породам. По методу Лискуна стали вести откорм телят во многих мясосовхозах нашей страны.

В многочисленных научных статьях ученый обосновывает необходимость обильного питания для интенсивного выращивания молодняка и повышения его скороспелости.

К славной плеяде талантливых ученых-зоотехников относится и профессор **Михаил Иудович Дьяков** (1878—1952), питомец Тимирязевской академии, многие годы работавший в Ленинградском сельскохозяйственном институте. Профессор Дьяков подробно разработал важнейшую проблему кормления — минеральное питание сельскохозяйственных животных. Дело в том, что даже при частичном недостатке минеральных веществ в кормах ухудшается общее состояние животных, возникают различные заболевания, резко снижается продуктивность. Поэтому так важно правильно организовать кормление животных, включая в их рационы все необходимые минеральные вещества.

Выдающимся ученым-животноводом был и профессор Тимирязевской сельскохозяйственной академии **Иван Семенович Попов** (1888—1964). Он автор учебника о кормлении сельскохозяйственных животных, по которому уже более 40 лет обучаются студенты зоотехнических факультетов. Учебник Попова переведен во многих социалистических странах. За этот учебник профессору Попову присвоено в 1957 г. звание лауреата Ленинской премии.

Под руководством Попова впервые в нашей стране были приведены в систему материалы о химическом составе и питательности кормов по крупным экономическим районам СССР.

М. И. Дьяков.

В результате этой работы была написана очень ценная книга «Корма СССР, состав и питательность».

В 1931 г. Попов впервые в СССР выдвинул проблему химической подготовки кормов, получения витаминов, минеральных препаратов, использования мочевины для частичной замены белка.

Профессор Тимирязевской сельскохозяйственной академии **Дмитрий Андреевич Кисловский** (1894—1957) был разносторонним ученым — зоотехником, биологом, физиологом и генетиком. Он разработал важные теоретические вопросы племенного животноводства, в частности о путях улучшения породы. Ученый принимал участие в создании двух отечественных пород лошадей: владимирского и советского тяжеловозов (см. стр. 255). Дмитрий Андреевич отличался высокой требовательностью ко всем, принципиальностью, способностью отдаваться делу всем сердцем, всей душой, отзывчивостью к людям, готовностью поделиться знаниями, ободрить и поддержать. К нему постоянно обращались за советом и студенты, и зоотехники-практики, и профессора.

Большой вклад в развитие зоотехнической науки и практики внес доктор сельскохозяйственных наук, главный зоотехник совхоза «Караваево» Костромской области Герой Социалистического Труда **Станислав Иванович Штейман** (1887—1965). Ему, сыну батрака, Великая Октябрьская социалистическая революция открыла широкий путь к науке.

С. И. Штейман совместно с коллективом животноводов вывел выдающуюся по своим качествам костромскую породу крупного рогатого скота и создал рекордное селекционное караваевское стадо молочного скота с удоем в лучшие годы по 6407 *кг* молока в среднем на корову. В этом совхозе выращена лучшая в СССР рекордистка — корова Гроза, давшая за 372 дня пятой лактации 16502 *кг* молока при 3,7% жира.

Видный ученый и практик, профессор Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, Герой Социалистического Труда **Андрей Петрович Редькин** (1875—1966) в содружестве с местными специалистами создал высокопродуктивные породы свиней — муромскую и каликинскую.

Трудно рассказать о всей славной плеяде ученых, которые создавали зоотехническую науку в нашей стране. Ее успехами мы вправе гордиться.

Огромный вклад в развитие сельскохозяйственной науки вносят передовики животноводы колхозов и совхозов. Сами научные

И. С. Попов.

достижения стали возможными благодаря тесной связи ученых с производством. К важнейшим достижениям советской зоотехнической науки и практики относится выведение 50 новых высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных, в том числе 8 пород

крупного рогатого скота, 10 пород свиней, 20 пород овец, 12 пород лошадей.

Ученики и последователи И. И. Иванова развили теорию искусственного осеменения сельскохозяйственных животных и усовершенствовали методику ее практического применения.

Велики заслуги советской зоотехнической науки в разработке теории и практики кормления сельскохозяйственных животных. Ученые разработали научно обоснованные нормы кормления всех домашних животных, изучили химический состав и питательность кормов разных экономических районов СССР. Большое значение имеют новые приемы силосования и консервирования зеленых кормов, позволяющие сберегать значительное количество сухого вещества и белка.

В последние годы в нашей стране много внимания уделяется разработке и внедрению в практику кормления сельскохозяйственных животных различных физиологически активных веществ и стимуляторов роста. К ним относятся биостимуляторы, антибиотики, витамины, гормоны, микроэлементы

Дотнува — научный центр земледелия Литвы

В Литовском научно-исследовательском институте земледелия висит карта республики. В центре ее красный кружок и надпись: «Дотнува», а от него в разные стороны расходятся одиннадцать лучей. Это графическое изображение структуры института. В Дотнуве центральная база, а вокруг в разных районах Литвы опорные пункты—два филиала и девять опытных станций. Опытная станция Самалишкес расположена, например, на кислых почвах, Пярлоя — на легких, Радвилишкис — на торфяниках. Все работы станций ведутся по единому плану, разработанному институтом. Здесь проверяются различные агротехнические приемы, сорта растений, удобрения применительно к почвенным и климатическим особенностям всех районов республики. Филиалы и опытные станции института ведут исследования и в других областях сельского хозяйства.

Достижения передовой науки отсюда приходят на поля и фермы. На одних только семинарах и курсах института ежегодно обучается свыше 1500 человек — агрономы, руководители колхозов и совхозов, полеводы и животноводы.

В институте есть хорошие правила — не давать ни одной, пусть даже самой маленькой рекомендации без проверки ее на полях. И колхозники всегда верят ученым, знают, что, если институт советует, значит, это проверено и надежно.

Да и как не верить земледельческому центру, если он показывает образцы ведения хозяйства.

В Прибалтике и многих северо-западных областях Союза важное значение в развитии молочного и мясного животноводства имеют культурные луга и пастбища. Создание культурных пастбищ — дело новое. Оно требует определенного искусства, больших научных исследований. Ученые Дотнувы ставят опыты, разрабатывают передовые методы ведения пастбищного хозяйства.

На центральной базе института 400 *га* культурных пастбищ. Ежегодно с каждого гектара их хозяйство получает по 3680 кормовых единиц, а в последние годы свыше 4 тыс. кормовых единиц. Причем каждая кормовая единица, полученная на пастбище, обходится всего в 1,2—1,5 копейки.

Всей стране известны замечательные успехи литовских ученых в производстве высокопитательного корма — травяной муки. Институт ведет большие исследования и в этой области.

Институт земледелия в Дотнуве — центр селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Литве. Почти все сорта, районированные в республике, выведены селекционерами института.

Дотнувой гордятся труженики литовского села. «Это для нас настоящая школа», — говорят они.

Дотнува — только один из центров сельскохозяйственной науки в нашей стране, а таких научно-исследовательских институтов в ней сотни.

ЮНЫЕ РАСТЕНИЕВОДЫ, ЖИВОТНОВОДЫ, МЕХАНИЗАТОРЫ

УЧЕНИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ БРИГАДЫ

В 1955 г. на Ставрополье в крупном колхозе «Россия» (село Григориполисское) была создана ученическая бригада — первая ласточка замечательного движения сельских школьников, которое с годами приобрело широкий размах.

Побываем в городке «Юность» — так назвали свой летний лагерь григориполисские ребята.

Городок — это цветущий сад среди бескрайних полей колхоза. Плодовые растения, декоративные кустарники, на клумбах любовно выращенные цветы — все это дело рук самих ребят и их старших товарищей. Среди деревьев и цветов благоустроенные общежития для девочек и мальчиков, столовая, библиотека с читальней, летний открытый театр, спортивные площадки, душевые, а рядом река Кубань, где можно хорошо освежиться и поплавать. Тут же в городке и дом отдыха.

Летом пять дней в неделю по 5—6 часов ребята трудятся на полях своей бригады.

Каждое утро звонкий горн поет: подъем! В ответ ему раздается песня, которая написана школьными поэтами и композиторами:

Друзья, трудиться надо,
У нас своя бригада,
Колхозные и школьные дела.
Учиться будем в школе,
Работать будем в поле,
Нам жизнь большую Родина дала!

В 1965 г. григориполисская ученическая бригада, в которой было 170 человек, обрабатывала посевы на площади свыше 1250 *га*. Ручному труду это не под силу, поэтому за бригадой закреплены тракторы и сельскохозяйственные машины. Без них нельзя своевременно обработать почву, посеять, правильно ухаживать за посевами и вовремя убрать урожай. Звенья полеводов соревнуются между собой, кто вырастит самый высокий урожай пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечника, гороха, сахарной свеклы и тыквы.

Кроме того, ученическая бригада в 1965 г. обрабатывала 15 *га* виноградника, выращивала цыплят и кроликов.

Центральная фигура в современном сельском хозяйстве — механизатор. Поэтому задача каждого члена бригады — научиться управлять трактором, комбайном, работать на сельскохозяйственных машинах. Обучают ребят колхозный механик и трактористы-инструкторы.

Примером для юношей и девушек служат новаторы сельскохозяйственного производства — люди волевые, смелые, любящие свое дело, умеющие красиво, творчески работать. Юные полеводы на практике овладевают передовой технологией возделывания кукурузы и сахарной свеклы, перенимают опыт знатных механизаторов В.А.Первицкого и В.А.Светличного.

В ученической бригаде ведется и большая опытническая работа. Школьники изучают влияние ростовых веществ на урожаи озимой пшеницы и гранулированного суперфосфата на урожай сахарной свеклы; занимаются испытанием сортов сахарной свеклы, кукурузы, овощных культур; изучают влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы в десятипольном севообороте.

На коллекционном участке школьники выращивают множество различных сортов сельскохозяйственных культур. Так григориполисские школьники учатся применять на практике полученные на уроках знания. И школьные знания, подкрепленные практикой, становятся прочнее, а отношение к занятиям серьезнее.

Руководят всей жизнью бригады сами ребята, школьный комитет комсомола. Им помогают в этом учителя, агроном колхоза. Общее собрание членов бригады избирает совет бригады, бригадира и звеньевых. Совет бригады входит в состав комитета комсомола как его производственный сектор. Кроме того, при комитете комсомола создаются секторы идейно-политического воспитания, культурно-массовой работы, технического творчества, опытничества, физической культуры и спорта, штаб социалистического соревнования. Четкий режим труда и отдыха, высокая активность и самодеятельность каждого члена бригады — вот отличительные черты этого коллектива.

После работы ребят ждут различные кружки: агротехнический, технического творчества, художественного чтения, хоровой, танцевальный. В бригаде есть духовой оркестр, музыкальная школа, хореографическая группа. Выступления участников художественной самодеятельности пользуются неизменным успехом у колхозников. Лучший друг ребят — книга, все они много читают и сообща обсуждают новинки литературы.

Комсомольцы-десятиклассники сеют горох на участке своей бригады (колхоз им. XX съезда КПСС Новоукраинского района Кировоградской области).

Ученическая производственная бригада средней школы колхоза им. Жданова Алиты-Арыкского района Ферганской области сеет хлопчатник.

Частые гости в бригаде писатели, знатные колхозники, артисты. В большом почете спорт, много среди ребят шахматистов, футболистов, волейболистов. Каждый занимается тем, что ему по душе, что его больше всего интересует. В бригаде выпускаются литературный журнал и сатирическая газета «Еж».

А как торжественны и веселы праздники, посвященные началу и завершению сельскохозяйственных работ!

Большое событие в жизни ребят — ежегодные увлекательные туристские походы и экскурсии на Кавказ, в Крым, Москву, Ленинград.

Новый человек, по-коммунистически относящийся к своему учению и труду, к товарищам, растет в бригаде.

«Мы очень любим свою бригаду, свой коллектив — это большая трудовая семья, которая живет одними интересами, — говорила Людмила Турченко, секретарь комсомольской организации григориполисской средней школы № 2, на Всесоюзном слете ученических производственных бригад. — Нам все хочется делать по-

Вырастить такое количество уток не просто. Славно потрудились григориполисские ребята на утиной ферме своей производственной бригады.

новому, по-коммунистически. Поэтому мы решили перейти на коллективную форму оплаты труда. Постоянно увеличиваются общественные фонды ученической бригады, за счет которых у нас организовано бесплатное питание, созданы пионерский лагерь и бригадный дом отдыха, приобретена рабочая форма для членов бригады.

Мы гордимся, что нашу бригаду называют первой ласточкой. Это нас ко многому обязывает. Немало выпускников школы — питомцев бригады—своим трудом уже оправдали высокое доверие... И мы пойдем по их пути и будем еще лучше трудиться на благо той огромной, счастливой жизни, которая зовется Советской страной!»

Почин григориполисских ребят был подхвачен по всей стране. Сейчас почти все средние и восьмилетние школы имеют свои производственные бригады. Для миллионов ребят они стали второй школой, школой жизни и труда.

Трудолюбивые ребячьи руки выращивают хорошие урожаи кукурузы, пшеницы, сахарной свеклы и других сельскохозяйственных культур. Например, ученическая бригада Донской средней школы Ставропольского края собрала в 1963 г. урожай кукурузы на зерно 65 *ц* с гектара, сахарной свеклы — 275 *ц* с гектара. Ученическая бригада Зеленчукской средней школы этого же края на площади 10 *га* вырастила замечательный урожай зерна кукурузы — 80 *ц* с гектара.

В первых ученических бригадах преобладал ручной труд, а теперь почти во всех бригадах есть современная техника, мощные машины, на которых работают старшие ребята. В 1964 г. звено юных механизаторов в колхозе «Октябрь» Краснодарского края вырастило без затраты ручного труда по методу В. А. Первицкого по 55 *ц* кукурузы на площади в 40 *га*. Весь комплекс механизированных работ выполнили школьники. Второе звено юных механизаторов вырастило по методу В. А. Светличного на 10 *га* по 335 *ц* сахарной свеклы с гектара.

Много интересных и нужных сельскохозяйственному производству опытов проводят ребята в ученических бригадах: изучают эффективность применения органических и минеральных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры, выращивают гибридные семена, испытывают и размножают новые сорта, применяют передовую технологию и прогрессивные методы выращивания сельскохозяйственных культур. Совхозные и колхозные поля, животноводческие фермы, опытные участки юных селекционеров стали огромной лабораторией школы. Опытничество развивает наблюдательность, инициативу, творческое отношение к труду.

С каждым годом ученические бригады работают все лучше. И все больше школьников — членов ученических бригад становятся участниками Выставки достижений народного хозяйства в Москве, награждаются медалями за трудовые успехи.

В ученических бригадах растет хорошая смена труженикам сельского хозяйства. Многие питомцы ученических бригад остаются работать в родных колхозах и совхозах, становятся мастерами сельскохозяйственного производства. Нередко они всем классом идут работать на колхозные и совхозные фермы и поля. Эта молодежь по-настоящему полюбила землю и сельскохозяйственный труд.

Всесоюзный слет ученических производственных бригад обратился к пионерам и комсомольцам, ко всем школьникам страны: «Многие из нас стоят на пороге большой самостоятельной жизни. Решить вопрос «кем быть?» нам должны помочь ученические производственные бригады. Здесь мы полюбили труд, научились уважать человека труда. Мы не мыслим жизни без служения Отчизне. Быть там, где всего нужнее наши руки, знания, — этому учит нас родная партия, к этому призывает нас Ленинский комсомол.

Наше место — на полях и фермах! Пусть со временем ученические производственные бригады вырастут в комсомольско-молодежные звенья, бригады, фермы!»

■

ЮНЫЕ ОПЫТНИКИ

«Мне очень приятно, что ученики той школы, где я учился, занимаются опытничеством и исследованиями, представляющими большую ценность для науки, помогают нам, ученым, в большом и благородном деле. Ваши молодые руки и пытливый ум вносят посильный вклад в общее дело строительства коммунизма.

Радуюсь я вашим успехам, ребята!

Труд селекционера и опытника — труд во имя мира и беспредельного богатства и счастья человека» — так высоко оценил работу юных опытников ивановской средней школы № 75 Краснодарского края ученый-селекционер Павел Пантелеймонович Лукьяненко. Эти ребята на своем пришкольном участке и на полях ученической бригады испытывали новые сорта пшеницы.

С каждым годом на учебно-опытных участках школ, станций юных натуралистов, на участках ученических бригад, на полях и фермах колхозов и совхозов растет армия юных опытников — пытливых исследователей, которые увлеченно ищут ответы на тысячи интереснейших вопросов: какой сорт пшеницы наиболее ценен для их местности, как влияют удобрения на урожай, чем и как лучше кормить цыплят, как вырастить на севере яблоки, в Подмосковье — абрикос. Да всего и не перечислишь! И нередко результаты опытов имеют немалое практическое значение.

В 1957 г. ученики Межборской восьмилетней школы Курганской области решили на своем учебно-опытном участке вырастить такую кукурузу, которая бы в Зауралье давала высокий урожай зрелого зерна и была устойчива против болезней.

Скрещивая различные сорта кукурузы, юные опытники получили гибридную форму,

Вот она, Межборская пионерская!

которую и назвали Межборская пионерская. В первые годы полученные растения были неоднородны: одни высокие, другие низкие; одни давали початки полной спелости, другие — молочно-восковой и даже молочной спелости. Тогда юные селекционеры начали отбор лучших растений. Школьникам помог коллектив Курганского сельскохозяйственного института, предложив свою методику улучшения кукурузы. Не один год высевали ребята свою кукурузу — сначала на опытном участке, затем на поле совхоза «Сибирь» (21 *га*), отбирая на семена самые лучшие растения. Наконец они добились того, что растения стали одинаковыми по высоте и початки поспевали одновременно. Много труда положили ребята, чтобы вырастить свою кукурузу. Ранней весной в почву вносили удобрения. Несколько раз проводили боронование: одно до всходов и два по всходам. Прореживали растения в гнездах и удаляли сорняки. Во время массового цветения проводили дополнительное опыление.

Кукуруза Межборская пионерская отличается высокой урожайностью (82,5 *ц* с гектара в 1962 г.), крупными початками и скороспелостью. Ее вегетационный период — 100 дней. Всходы этой кукурузы не боятся весенних заморозков до —3°, от которых страдают другие сорта, высеваемые в Курганской области. Межборская пионерская неплохо переносит летнюю засуху, она выстояла даже в исключительно жарком и засушливом 1962 г., когда температура в тени достигала 30° и у других сортов кукурузы листья скручивались в трубочку. За все пять лет не было случаев поражения растений пузырчатой головней. С 1962 г. кукуруза Межборская пионерская высевается на государственных сортоиспытательных участках Курганской области.

Немало и других ценных достижений у юных полеводов, овощеводов и садоводов.

Во многих школах и ученических бригадах ребята изучают эффективность применения антибиотиков в животноводстве. Почин сделал кружок птицеводов Куйбышевской областной станции юных натуралистов. На одном из занятий кружка руководитель зоотехник Ф. В. Невельская рассказала ребятам об антибиотиках, их применении и значении. Юннаты решили испытать эти чудесные вещества. Они написали письма во Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии и на химические заводы, изготовляющие эти препараты. И вскоре получили ответы — посылки с антибиотиками и инструкции, как их применять.

Влияние подкормки биомицином на повышение яйценоскости кур юннаты начали изучать в декабре 1957 г. Для опыта они отобрали 80 кур. 40 опытных и 40 контрольных кур содержали отдельно, но в одинаковых условиях.

В течение 15 дней опытным курам ежедневно в мешанку или в увлажненное зерно добавляли по 100 *мг* биомицина (из расчета 20 *мг* на 1 *кг* концентрированного корма). Затем делали перерыв на 14 дней. И снова 15 дней давали курам препарат. Опыт проводился в течение двух с половиной месяцев.

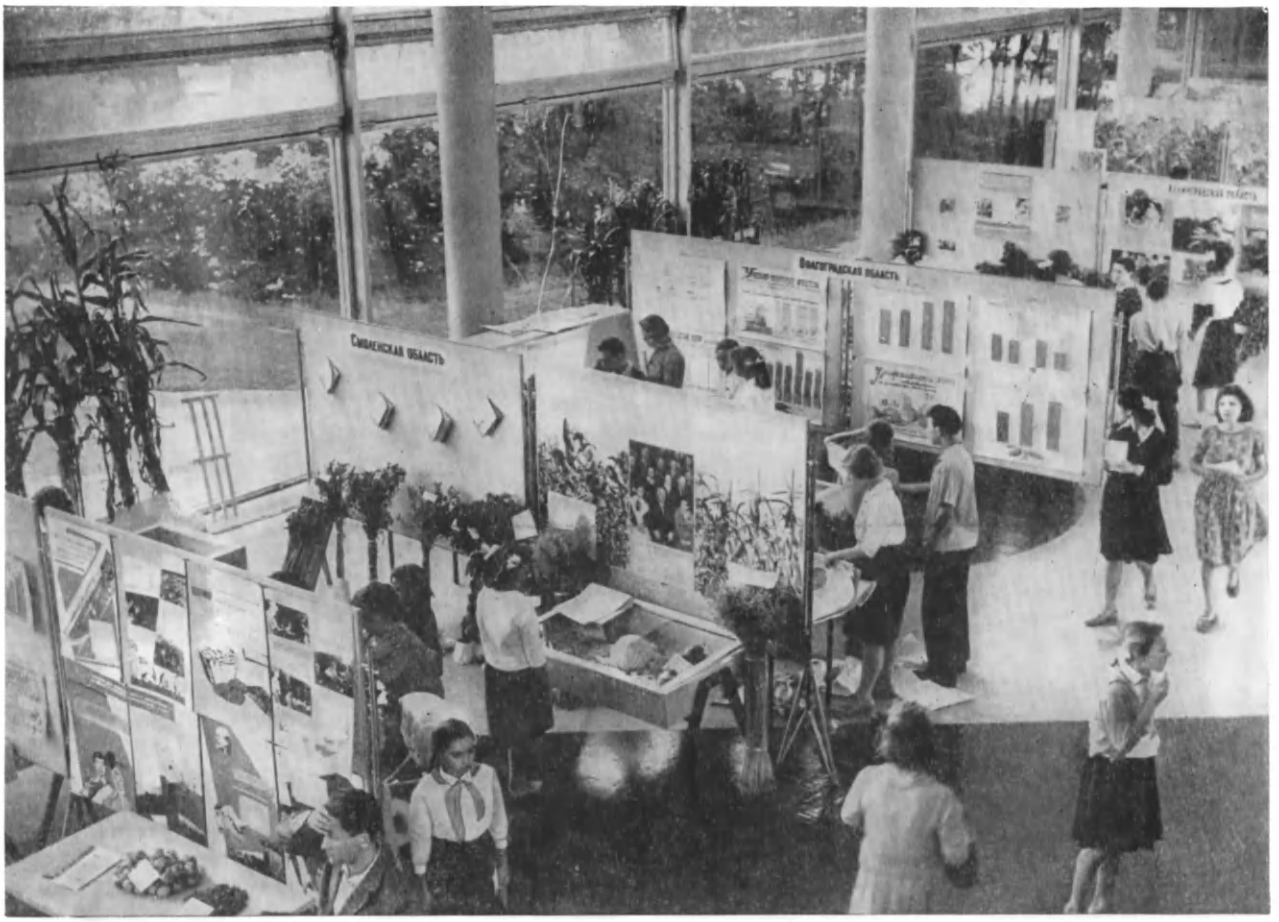
Количество яиц от каждой несушки учитывали отдельно. Через определенное время для контроля взвешивали яйца, полученные от кур опытной и контрольной групп, и вычисляли средний вес яйца. И вот результаты опыта: всего было получено яиц от опытной группы кур 950 штук, средний вес яйца — 52,4 *г*. От контрольной группы получено 841 яйцо, средний вес яйца — 46,6 *г*.

Ясно, что при подкормке кур биомицином увеличивается их яйценоскость и повышается вес яиц.

Кроме того, в опытной группе кур не было ни одного случая заболевания авитаминозом и другими болезнями, а в контрольной группе несколько кур заболело.

Это только два примера разнообразной, интересной и важной работы юных опытников.

Итоги своей работы ребята подводят на слетах юных натуралистов и опытников сельского хозяйства, на слетах передовиков ученических производственных бригад.



В Московском дворце пионеров к слету, посвященному 45-летию юннатского движения, была организована выставка работ юных натуралистов и опытников (1963 г.).

Во многих школах установилась хорошая традиция: осенью после уборки урожая устраивать праздник — День урожая. К этому дню организуются школьные сельскохозяйственные выставки. Здесь демонстрируются овощи, плоды, цветы, технические и зерновые культуры, саженцы плодовых деревьев, ягодных кустарников, разнообразные коллекции, альбомы, дневники, таблицы, фотографии. С гордостью показывают юннаты плоды своего труда всем друзьям, родителям, колхозникам, ученым — всех их в этот торжественный день приглашают в школу. Заканчивается праздник угощением, приготовленным из выращенных своими руками овощей и плодов.

Во всех союзных республиках проводятся конкурсы, в которых принимают участие десятки тысяч учащихся из разных школ, ученических бригад, звеньев, кружков и станций юных натуралистов. За лучшую опытническую работу по сельскому хозяйству целые коллективы и отдельные школьники награждаются ценными подарками, грамотами, дипломами, заносятся в Книгу почета по опытнической работе.

С работой лучших юных опытников можно ознакомиться в павильоне «Юные натуралисты и техники» на всесоюзной Выставке достижений народного хозяйства в Москве.

Как провести полевой опыт

Чтобы успешно провести полевой опыт и получить достоверные данные, нужно соблюдать определенные правила.

Для опыта нужны опытная и контрольная делянки. Все приемы и условия возделывания растений (обработка почвы, внесение удобрений,

Хороший хлопчатник вырастили ученики ташкентской школы № 81 им. И. В. Мичурина на пришкольном участке.

сроки посева, прополка, рыхление, подкормка, полив) на опытной и контрольной делянках должны быть совершенно одинаковыми, кроме одного, предусмотренного темой опыта.

При сортоизучении обязательно надо высевать или высаживать на контрольную делянку районированный сорт (наиболее урожайный сорт, утвержденный Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур для выращивания в почвенно-климатических условиях вашей местности) и урожайность испытываемых сортов сравнивать с районированным.

Если цель опыта — вырастить высокий урожай или получить гибридные семена, контрольная делянка не закладывается, контролем будет служить урожай этой культуры в вашем колхозе, совхозе.

Если сравнивают и изучают несколько приемов повышения урожайности, их называют вариантами опыта. В этом случае опыт проводится не на двух (опытная и контрольная), а на нескольких делянках.

Опытный участок должен быть ровным (без ложбин, западин, бугров), однородным по предшественникам (ранее выращиваемым культурам) и составу почвы, одинаково обеспечен питательными веществами. Проделав анализы, можно установить механический состав почвы, ее кислотность, содержание в ней питательных веществ.

Чтобы опыт был точнее, опытную и контрольную делянки обычно закладывают в форме вытянутых прямоугольников, прилегающих друг к другу длинными сторонами. Длина делянки может быть больше ее ширины в 5—20 раз. Делянки следует располагать вдоль склона, потому что с понижением плодородие почвы увеличивается. На орошаемом участке делянки размещают так, чтобы их удобно было поливать.

Вокруг каждой делянки желательно иметь защитные полосы. Ширина защитной полосы на поперечных сторонах — 2 *м* (для разворота орудий). Для зерновых культур вдоль продольных границ делянок можно оставлять дорожки шириной 30—40 *см*, для пропашных (сахарная свекла, подсолнечник, кукуруза, картофель и др.) дорожки можно не оставлять. Урожай с защитных полос не учитывается.

Размеры делянок в зависимости от условий опыта и количества посевного или посадочного материала могут быть различными. На школьных учебно-опытных участках площадь опытных и контрольных делянок рекомендуется иметь не менее 20 $м^2$, на полях ученических производственных бригад — не менее 200—500 $м^2$ при ручной обработке и не менее 0,5 *га* при механизированном уходе за растениями и уборке.

Для большей точности опыта каждый изучаемый вариант или сорт повторяется на 2—3 и более делянках, это будут так называемые повторности. Повторности могут быть расположены в один ряд, например:

1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4
1-я повторность				2-я повторность					3-я повторность				

Или одна над другой, ярусами (делянки нужно располагать в шахматном порядке, чтобы одинаковые варианты были дальше друг от друга), например:

	Правильно				Неправильно			
1-я повторность	1	2	3	4	1	2	3	4
2-я повторность	3	4	1	2	1	2	3	4
3-я повторность	4	3	2	1	1	2	3	4

Если опыт связан с механизированной обработкой на большой площади, можно ограничиться двумя повторностями и располагать делянки по следующей схеме: 2 опытные — в центре и 2 контрольные — по краям.

По углам делянок вбивают колышки, которые оставляют до уборки.

Почву на всем участке обрабатывают одинаково. Удобрения, которые не являются темой исследования, равномерно вносят в почву по всему участку, хорошо измельчив.

Сеют на опытной и контрольной делянках одновременно. Рядки располагают вдоль делянок, число рядков на опытной и контрольной делянках одинаково. Сразу при посеве на каждой делянке ставят этикетку с указанием культуры, сорта, темы опыта, фамилии ответственного за опыт. Надписи на этикетках делают краской или простым карандашом, чтобы не смылись дождем.

Все работы по уходу за растениями проводят на всех делянках одновременно, а в пределах одной повторности — в один день.

Большое значение имеет правильная уборка и учет урожая. Перед уборкой проверяют и, если нужно, восстанавливают колышки на делянках, осматривают растения, отмечают выключки, т. е. места, где растения развивались ненормально (потрава, недосевы, болезни, повреждения). Выключки замеряют, придавая им для простоты измерения прямоугольную или квадратную форму, и исключают из учетной площади.

Вначале урожай убирают с защитных полос и выключек (его не учитывают). После этого убирают урожай с делянок, контрольных и опытных (с каждой отдельно). Убирают урожай по возможности в один день (хотя бы с одной повторности).

Урожай с опытных и контрольных делянок определяют так: складывают цифры урожая отдельных вариантов всех повторностей, затем делят сумму на количество повторностей и получают средний урожай, который пересчитывают на гектар.

Урожай некоторых овощных (огурцы, помидоры, цветная и ранняя капуста) и ягодных культур учитывают в несколько приемов, по мере их созревания.

Во время опыта ведут дневник или полевой журнал, они помогут потом проанализировать всю работу и сделать выводы об эффективности того или иного агротехнического приема или о хозяйственной ценности испытуемого сорта. В дневник заносят такие сведения: тему опыта; размер участка под опытом (в квадратных мет-

В теплице опытного участка Целиноградской восьмилетней школы им. С. М. Буденного шестиклассницы проводят искусственное опыление гороха и огурцов.

рах); площадь каждой делянки и число повторностей; описание участка (характеристика рельефа и почвы, засоренность, какая культура выращивалась на участке в прошлом году, какие удобрения внесены); цель опыта, схема опыта, варианты, описание биологических особенностей подопытной культуры; календарный план работы по проведению опыта (названия работ на опытных и контрольных делянках, сроки их выполнения); описание выполненных работ и сроки; наблюдения за ростом и развитием растений; условия погоды (какая была весна — ранняя или поздняя, холодная или теплая, весенние заморозки и т. д., какое было лето — дождливое или сухое, холодное и т. д., какая была осень и условия погоды во время уборки); результаты опыта (время уборки, урожай с опытной и контрольной делянок, урожай в пересчете на гектар); выводы по проведенному опыту.

Наблюдая за ростом и развитием полевых и овощных растений, отмечают время наступления отдельных фенологических фаз.

Зерновые культуры: появление всходов (начало, полные), появление третьего листа, кущение (начало, полное), выход в трубку (начало, полный), колошение (начало, полное) — для ржи, пшеницы, ячменя или выметывание метелки — для проса, овса, кукурузы, появление початков (кукуруза), цветение, молочная спелость, восковая спелость, полная спелость.

Гречиха: появление всходов (начало, полные), бутонизация, цветение (начало, массовое), созревание семян.

Лен: появление всходов (начало, полные), стадия елочки (5—6 настоящих листьев), бутонизация, цветение (начало, массовое), созревание коробочек (начало, полное).

Подсолнечник: появление всходов (начало, полные), образование соцветий, цветение (начало, массовое), созревание.

Картофель: появление всходов (начало, полные), бутонизация, цветение (начало, массовое), увядание ботвы.

Сахарная свекла и другие корнеплоды: появление всходов (начало, полные), появление первой пары настоящих листьев, смыкание листьев в рядках, смыкание листьев в междурядьях, отмирание листьев.

Горох, фасоль, бобы, соя: появление всходов (начало, полные), начало образования боковых побегов, бутонизация, цветение (начало, массовое), созревание (начало, полное).

Капуста: появление всходов (начало, полные), первый настоящий лист, начало завязывания кочанов (для цветной капусты — образование головки диаметром 1—1,5 *см*), время первого и последнего сбора.

Помидоры: появление всходов (начало, полные), первый настоящий лист, образование первой цветочной кисти, цветение (начало, массовое), созревание и сбор первых плодов, последний сбор плодов.

Огурцы, кабачки и другие тыквенные: появление всходов (начало, полные), первый настоящий лист, образование боковых побегов, цветение (начало, массовое, появление мужских и женских цветков), завязывание плодов, сбор урожая (время первого и последнего сбора).

Лук: появление всходов (начало, полные), формирование луковицы, полегание пера, подсыхание пера, созревание.

Примерные темы опытов. Изучение способов, сроков и норм высева различных сельскохозяйственных культур.

Определение лучших доз, способов и сроков внесения органических и минеральных удобрений.

Влияние микроэлементов и бактериальных удобрений на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Влияние предпосевной обработки семян и посадочного материала (замачивание семян в растворах минеральных, бактериальных удобрений, микроэлементов, опрыскивание клубней картофеля) на рост и урожайность растений.

Влияние внекорневой подкормки на повышение урожайности растений.

Получение гибридных семян кукурузы.

Сортоизучение (выращивание и изучение нескольких сортов какой-либо сельскохозяйственной культуры, чтобы выявить лучшие сорта, дающие высокие урожаи, устойчивые против болезней и вредителей).

Опыты с плодовыми и ягодными растениями

Проводить опыты с плодовыми и ягодными растениями несколько сложнее, чем с овощными и полевыми. Это растения многолетние, поэтому не всегда результаты опыта можно получить в один год, например: выяснить, какое влияние оказывают удобрения на урожай, провести опыт по выращиванию плодовых и ягодных растений из семян и отбору лучших сеянцев и др. Часто трудно бывает подобрать рас-

тения для опыта, не всегда в саду достаточно растений одного и того же сорта и т. д. Поэтому проще проводить опыты в плодово-ягодных питомниках с сеянцами и саженцами.

Для опыта отбирают одинаковое количество деревьев или кустов одного и того же сорта, возраста, развития или берут одинаковое количество сеянцев. Одни будут опытными, другие — контрольными. Уход за опытными и контрольными растениями одинаков, исключая условие, которое является темой опыта.

Все работы по уходу за растениями; наблюдения за их ростом и развитием, за появлением вредителей и болезней, погодными условиями; измерения приростов и побегов; учет урожая; результаты и выводы записывают в дневник.

Результаты фенологических наблюдений за плодово-ягодными растениями удобно занести в таблицу, которая состоит из следующих граф: 1. Номер ряда, дерева в ряду (куста). 2. Название сорта. 3. Начало вегетации — распускание почек. 4. Начало цветения. 5. Массовое цветение. 6. Продолжительность цветения в днях. 7. Начало созревания плодов. 8. Конец созревания плодов. 9. Конец роста побегов. 10. Начало вторичного роста побегов. 11. Конец вторичного роста побегов. 12. Начало массового листопада. 13. Конец листопада. 14. Длина вегетационного периода в днях. 15. Средняя длина прироста. 16. Примечание.

Примерные темы опытов. Влияние сроков посева семян яблони, груши, вишни, сливы на рост и развитие сеянцев (посев осенью и весной стратифицированными[1] семенами).

Выяснение лучших сроков окулировки и определение лучших материалов для обвязки окулировок (мочало, изоляционная лента, синтетические пленки).

Влияние подкормок на рост и развитие сеянцев и саженцев плодово-ягодных растений.

Выращивание однолеток без шипа (рано весной до распускания почек на опытной делянке проводят срез подвоя над почкой, не оставляя шипа, на контрольной срезают дичок, оставляя шип в 15—20 *см* от земли, вырезают шип в конце лета).

Выращивание двухлеток без побегов утолщения (весной при формировании кроны на опытной делянке у двухлеток удаляют все нижние почки на штамбе — стволике, на контрольной делянке все почки на штамбе оставляют, а развившиеся побеги из нижних почек удаляют в конце лета).

[1] Стратификация — прием, используемый садоводами для послеуборочного дозаривания семян; одну часть семян переслаивают с тремя-четырьмя частями промытого увлажненного песка, торфа или опилок и в таком виде хранят определенное время при температуре 3—5°.

Юные садоводы Центральной станции юных натуралистов в Москве вывели новый сорт абрикоса—Московский юннат.

Влияние сроков посадки или длины черенков смородины на укоренение, рост и развитие саженцев.

Влияние поливов растворами микроэлементов на укоренение и рост зеленых черенков смородины и крыжовника.

Влияние сроков и способов посадки земляники на приживаемость, рост и плодоношение растений.

Изучение доз различных удобрений, вносимых под плодово-ягодные культуры.

Влияние поливов на повышение урожайности плодово-ягодных растений.

Сортоизучение (выращивание нескольких сортов, чтобы выявить наиболее урожайные, с хорошими вкусовыми качествами плодов, зимостойких, устойчивых к повреждениям, болезням и вредителям).

Выращивание плодово-ягодных растений из семян и отбор лучших сеянцев.

Опыты с декоративными цветочными растениями

Много интересных опытов можно провести с цветочными растениями, особенно это важно в городе, где школьные учебно-опытные участки невелики.

Для этих опытов с цветами, так же как и с полевыми и овощными растениями, нужно иметь опытные и контрольные делянки. Уход за растениями на них одинаковый, кроме условия, предусмотренного темой опыта.

Проводя опыты, заносят в дневник выполняемые работы по уходу, наблюдения за ростом и развитием опытных растений, а также наблюдения за погодой (температура, осадки).

Для записи фенологических наблюдений удобна таблица с графами: 1. Название растения. 2. Вариант опыта. 3. Посев. 4. Массовые всходы. 5. Пересадка. 6. Начало цветения. 7. Массовое цветение (цветет 50% растений). 8. Конец массового цветения (цветет 25% растений). 9. Конец цветения. 10. Первые зрелые семена. 11. Продолжительность массового цветения. 12. Продолжительность цветения.

Во время массового цветения проводят описание растений и оценивают декоративные качества подопытных растений. Для оценки декоративных качеств растений сделайте таблицу с такими графами: 1. Название растения, сорт. 2. Вариант опыта. 3. Высота (в *см*). 4. Ширина (в *см*). 5. Размер одного цветка (в *см*). 6. Размер соцветия (в *см*). 7. Окраска. 8. Обильность цветения. 9. Продолжительность цветения. 10. Общая оценка. 11. Примечание.

Примерные темы опытов. Влияние сроков посева семян в грунт на рост и развитие летников.

Влияние обработки семян микроэлементами на рост и развитие летников.

Влияние различных подкормок на рост и развитие летников, на сроки зацветания многолетников.

Влияние удаления части бутонов на величину цветков георгинов и других растений.

Влияние удаления отцветших цветков на продолжительность цветения растений.

Выяснение лучших сроков весенней посадки черенков флокса многолетнего непосредственно в грунт (посадку провести в 2—3 срока с интервалами 7—10 дней).

Влияние подкормки укоренившихся черенков флокса многолетнего на рост растений,сроки зацветания, величину соцветий.

Выращивание флокса многолетнего из семян и отбор лучших сеянцев.

Влияние качества черенков георгина на быстроту их укоренения и образования корнеклубней (побег срезается около клубня или с кусочком клубня, причем так, чтобы небольшая часть его осталась на клубне).

Влияние глубины посадки клубнелуковиц гладиолусов (луковиц тюльпанов) на величину новых клубнелуковиц и количество образовавшихся деток (на количество вновь образующихся луковиц тюльпанов и их величину).

Влияние прищипки и пасынкования на сроки созревания семян летников.

Сортоизучение (выращивание нескольких сортов, чтобы выявить лучшие).

Опыты с сельскохозяйственными животными

Опыты можно проводить с цыплятами, утятами, индюшатами, взрослой птицей, кроликами, телятами, поросятами, ягнятами, а также с молочными коровами. Для опыта отбирают две или более группы животных одной и той же породы, пола, возраста, примерно одного и того же живого веса, упитанности и продуктивности. Количество животных в каждой группе зависит от вида животных и условий опытнической работы.

Содержание, кормление опытных и контрольных животных и уход за ними различаются только одним или несколькими условиями, предусмотренными темой опыта.

Во время опыта наблюдают за состоянием и поведением животных и их сохранностью, за тем, как они поедают корм, увеличивают вес. Через 10 (14) и 30 дней опытных и контрольных животных взвешивают и определяют среднесуточный привес.

В опытах со взрослой птицей, кроликами, молочными коровами учитывают продуктивность животных — количество снесенных яиц, полученных крольчат, надоенного молока и др.

Все наблюдения за подопытными животными и учет продуктивности записывают в дневник.

Примерные темы опытов. Влияние антибиотиков (биомассы, биомицина, кормового террамицина и др.), или микроэлементов (сернокислого цинка, сернокислого железа, сернокислого марганца, хлористого кобальта, сернокислой меди, йодистого калия и др.), или зеленой массы, витаминных и белковых кормов на рост и развитие цыплят, утят, гусят, индюшат, крольчат, телят, поросят, ягнят.

Влияние пониженной температуры и периодического покоя на рост и развитие цыплят (опытные цыплята выращиваются при температуре на 2—3° ниже, чем контрольные; помещение периодически затемняется на 1—1,5 часа: для 1—3-дневных цыплят через каждый час, для 4—6-дневных — через 1,5 часа, для 7—10-дневных — через 4 часа).

Влияние белковых кормов животного происхождения (творог, снятое молоко, мясо-костная мука и др.) на рост и развитие молодняка сельскохозяйственной птицы.

Влияние антибиотиков (микроэлементов, белковых кормов) на повышение яйценоскости и живого веса сельскохозяйственной птицы.

Влияние зеленых кормов на повышение яйценоскости кур в осенне-зимнее время.

Влияние искусственного освещения в осенне-зимнее время на увеличение яйценоскости кур (дополнительное освещение птичника на 7—8 часов утром и вечером).

Влияние сроков окрола (весенних, летних, осенних) на рост и развитие крольчат.

Влияние витаминных и белковых кормов на рост и развитие отнятых от самки крольчат до 3-месячного возраста.

Влияние мочевины в кормовом рационе коров на повышение их удоев.

* * *

Проводить опыты нужно под руководством учителя биологии. Перед началом опытнической работы посоветуйтесь с агрономом, зоотехником своего колхоза, совхоза. Они помогут вам выбрать тему опыта. Большую помощь вам могут оказать ученые местных научно-исследовательских институтов, сельскохозяйственных институтов, опытных станций. По их заданиям уже работают многие школы во всех краях, областях, республиках. За советами обращайтесь также на свои краевые, областные, республиканские станции юных натуралистов.

Опытничество расширит знания, полученные вами в школе, даст возможность на практике познать основы биологической науки. Кроме того, вы поможете колхозам и совхозам внедрить в производство много нового и ценного.

В школу спешит письмо

В школу спешит письмо... Вот уже одиннадцатый день оно мчится в почтовой сумке на собачьей упряжке, на быстрых оленях, самолетом, поездом по стальным рельсам из далекого якутского села Эльгяй в маленький поселок Пачелму Пензенской области. Эльгяйские юннаты просят выслать семена растений, которые они видели на стенде Пачелмской школы в юннатском павильоне Выставки достижений народного хозяйства в Москве.

В биокабинете этой школы висит карта нашей Родины. Из одной точки по ней разбегаются зеленые, красные, синие лучи. Это нити дружбы ребят, любящих природу и сельскохозяйственный труд. По этим трассам ежегодно отправляются в путь письма и бандероли с семенами, черенками, дневниками опытов, а иногда просто с дружеским приветом. В различных местах и при разных обстоятельствах завязалась эта дружба. Но цель у нее одна — объединить усилия юных преобразователей природы, добивающихся более высоких урожаев и лучшей продуктивности животных.

И так не только в Пачелмской школе. Обширную переписку ведут юннаты по всему Советскому Союзу.

«Что такое артишоки? Как вы их выращиваете?»—спрашивается в одном из писем, адресованных ростовским школьникам. «Напишите нам о физалисе. Мы прочитали, что у вас его целая плантация, а мы и понятия не имеем о нем. Пришлите семена. Нам хочется расширить ассортимент овощных культур наших огородов», — говорится в письме, направленном в Семикаракорскую школу на Дону.

Члены клуба интернациональной дружбы 39-й киевской средней школы поддерживают связь со своими сверстниками во Франции. Клуб получил в дар от ассоциации Франция — СССР клубни георгинов сорта «Морис Торез», выведенного французскими садовниками-коммунистами. И вот в руках у ребят эти георгины цвета красного знамени.

Юные цветоводы из Южно-Сахалинска просят ростовских школьников помочь им создать красивый цветник, чтобы украсить новую школу. Ростовские ребята, высылая на Сахалин посылку семян, дают друзьям подробную инструкцию, как выращивать многолетники — пришельцев из другой климатической зоны, просят прислать им семян сахалинских дикорастущих кустарников.

Ведут ребята переписку и с учеными. «Мы узнали, что вы работаете с персиками. В Ростовской области северная граница их распространения. Мы хотим продвинуть эту полезную культуру севернее», — пишут, например, ребята профессору А. А. Приступе в Ростовский педагогический институт, и профессор снабжает их необходимыми семенами, помогает советами.

Нити дружеской переписки тянутся и за рубеж. Так, в той же Пачелмской школе завязалась переписка с юннатами болгарского города Пловдива. Ученики средней школы №7 г. Шахты обмениваются письмами и почтовыми марками с ребятами ГДР, Франции и других стран.

Посредники в этой переписке — «Пионерская правда», журналы «Юный натуралист», «Пионер», областные молодежные газеты, станции юных натуралистов.

Переписка между юннатами укрепляет дружбу ребят сел и городов нашей Родины и разных стран. Она обогащает знаниями и опытом. Много интересного можно узнать из такой переписки.

Если вы еще не завязали дружескую переписку с вашими товарищами юннатами, сделайте это. Вам помогут учителя, пионерские газеты и журналы.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Чтобы правильно планировать сельскохозяйственные работы, надо знать, как могут изменяться их сроки в данной местности в зависимости от особенностей весны, лета, осени. Например, когда начинать обработку почвы, посев и посадку растений, борьбу с вредителями, уборку урожая.

В лесном хозяйстве также важно знать, когда наступит срок посева и посадки деревьев, борьбы с вредителями, сбора плодов и семян. Такие же сведения необходимы для планирования своевременных заготовок дикорастущих растений — лекарственного, технического и пищевого сырья. Эти важные сведения дают фенологические наблюдения.

Если вы заметили и записали сроки наступления сезонных явлений в природе и сельском хозяйстве — когда в вашей местности в этом году прилетели скворцы, зазеленели березовые рощи, зацвели яблони, когда посеяли огурцы и высадили рассаду помидоров, когда созрела озимая пшеница, начали ее убирать,— вы провели фенологические наблюдения.

Есть любители природы, которые ведут фенологические наблюдения по нескольку десятков лет.

На основе многолетних наблюдений можно составить календарь природы. Он представляет собой перечень сезонных явлений с указанием средних, самых ранних и самых поздних сроков их наступления.

По календарю природы, составленному для района Москвы, разница между наиболее ранним и наиболее поздним сроком зацветания серой ольхи — 31 день (1 апреля—2 мая), а между крайними сроками зацветания сирени— 44 дня (5 мая — 18 июня). Если принять за начало весны в растительном мире зацветание серой ольхи, а за окончание — отцветание яблонь, то этот сезон под Москвой может длиться от 27 до 70 дней! Иногда по особенностям весны Москва как бы переносится на юг Украины, а в другие годы — под Архангельск.

Кроме любителей природы, фенологические наблюдения ведут метеорологические станции, сортоиспытательные участки, опытные сельскохозяйственные и лесные станции, заповедники и ботанические сады. Принимают в них участие также и школьники.

Географическое общество при Академии наук СССР и его местные отделения помогают фенологам: снабжают их программами и указаниями о том, как вести наблюдения, как обрабатывать и использовать на практике полученные сведения. Географическое общество ежегодно получает сводки фенологических наблюдений от своих добровольных корреспондентов. После обработки эти сведения печатаются в сборниках.

Каждый школьник может принять участие в этой интересной и увлекательной работе, объединившись со своими товарищами, под руководством учителя. Проводить наблюдения нескольким ребятам легче: можно распределить эту работу так, чтобы один наблюдал одни явления, другой — другие.

В некоторых школах составляют таблицы с рисунками и фотографиями, которые изображают последовательно наступившие сезонные явления с указанием дня и месяца, когда они были отмечены. Таблицы вывешиваются в школе: ведь такие сведения интересуют многих.

Ваши фенологические наблюдения могут иметь и научную ценность, если вы будете вести их, соблюдая установленные правила.

Прежде всего надо хорошо знать явления, время наступления которых вы будете отмечать. Например, чтобы своевременно отметить начало цветения серой ольхи, орешника, осины и березы, надо знать, что зацветание каждого из этих растений определяют по появлению облачка пыльцы при встряхивании пыльниковых сережек, а начало цветения черемухи, вишни, груши, сирени, яблони, рябины, липы — по распусканию первых бутонов на соцветиях (см. цветную вклейку, стр. 440—441).

Важно также отмечать каждое явление именно в тот день, когда оно наступило, а для этого растения необходимо осматривать ежедневно, если по их состоянию будет видно, что ожидаемое явление скоро должно наступить. Например, если самые крупные бутоны у яблони разрыхлены, можно предполагать, что она завтра или послезавтра зацветет.

Для наблюдения обычно выбирают несколько деревьев или кустарников одного и того же вида. Отмечают начало явления (когда признаки его будут у двух деревьев) и массовое наступление того же явления (когда признаки его будут у большинства деревьев). Не выбирайте деревья и кустарники, которые растут слишком близко к строениям, заборам или на крутых склонах и обрывах.

После составления программы фенологических наблюдений полезно составить схематический план местности и указать на нем наблюдательные участки, а также наметить самый короткий маршрут обхода участков.

Запись наблюдений следует делать на месте, не надеясь на память. Запись удобно делать по такой форме:

Год ... Место наблюдения (город, поселок, село)

Фамилия наблюдателя _____

Наименование явления	Дата наступления		Примечания
	начало	массовое	
Зацветание орешника Зацветание ивы-бредины и т. д.			

В примечании записываются основные сельскохозяйственные работы (начало или окончание) в день наступления явления.

Очень полезно в той же записной книжке вести дневник, в нем отмечать явления, наступающие одновременно или почти одновременно с основными. Вот пример такой записи: 14 мая. Зацветание сирени обыкновенной (начало). Массовое зацветание яблони (большинства сортов). Зацвели орех маньчжурский, садовая земляника Рощинская, горицвет и купальница европейская. Отцвела черемуха, началось рассеивание плодов ивы-бредины (летит «пух»).

Такие записи помогают расширить представление о ходе развития растений и выяснить, какие явления по времени наступления ежегодно совпадают с основными.

Сопоставление сезонных явлений с сельскохозяйственными работами позволяет составить календарь природы и сельского хозяйства. Так, для Подмосковья составлен следующий календарь:

Начало цветения орешника (4.IV, 18.IV, 6. V)[1]. Выставка ульев; начало посадки деревьев и кустарников; подрезка плодовых деревьев и ягодных кустарников, очистка их от отмершей коры и побелка стволов, уничтожение гнезд боярышницы и яичек кольчатого шелкопряда, опрыскивание сада ядами против зимовавших вредителей; очистка земляники от сухих листьев, рыхление почвы между растениями; подготовка огородов для посева ранних овощей.

Начало цветения ивы-бредины (14.IV, 30.IV, 15.V). Посев ранних овощей (свеклы, моркови, репы, петрушки, гороха, редьки, редиса, лука, укропа), высадка семенников свеклы, моркови, лука, репы, брюквы.

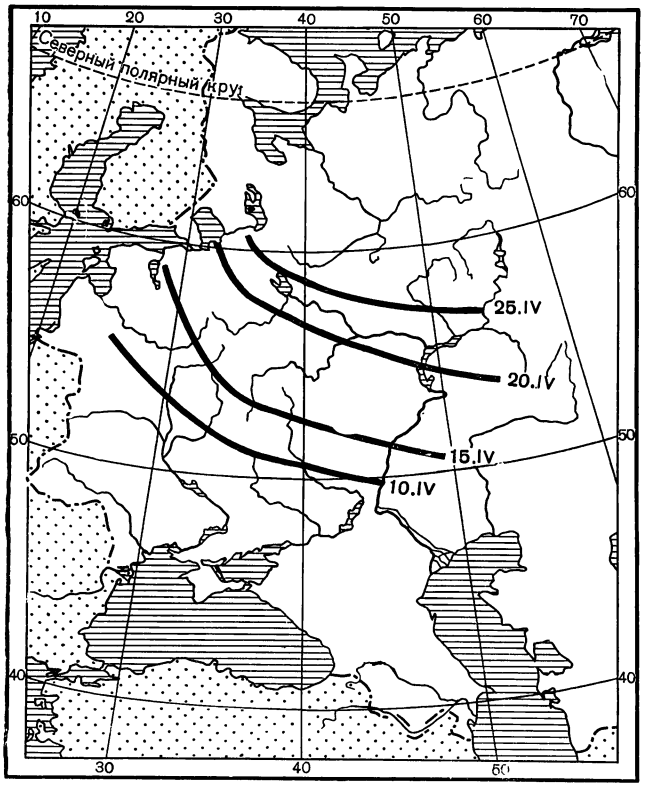
Распускание плодовых почек у яблони и груши (совпадает с зацветанием вяза) (14.IV, 29.IV, 21.V). Опрыскивание плодового сада ядами против вредителей, появляющихся ко времени распускания почек.

Начало цветения березы и душистого тополя (18.IV, 7.V, 29.V). Начало посадки раннего картофеля. Если орешник зацветает в первых числах апреля, посадку картофеля следует отложить до зацветания черемухи.

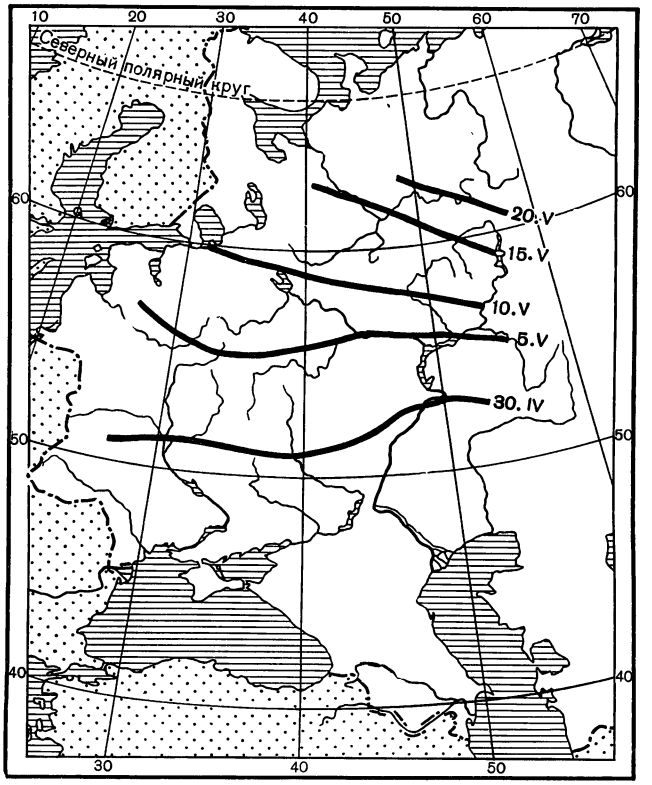
Начало цветения черемухи (25.IV, 16.V, 12.VI). Посев кукурузы.

Начало цветения сирени обыкновенной (5. V, 24.V, 18.VI). Посев

[1] Первая дата означает самый ранний срок, вторая — средний, третья — самый поздний.



1



2

Фенологические карты Европейской части СССР: 1 — начало цветения орешника (лещины); 2 — начало цветения березы; 3 — начало цветения черемухи; 4 — начало цветения сирени обыкновенной; 5 — начало цветения озимой ржи; 6 — созревание (восковая спелость) озимой ржи. Объяснение в тексте .

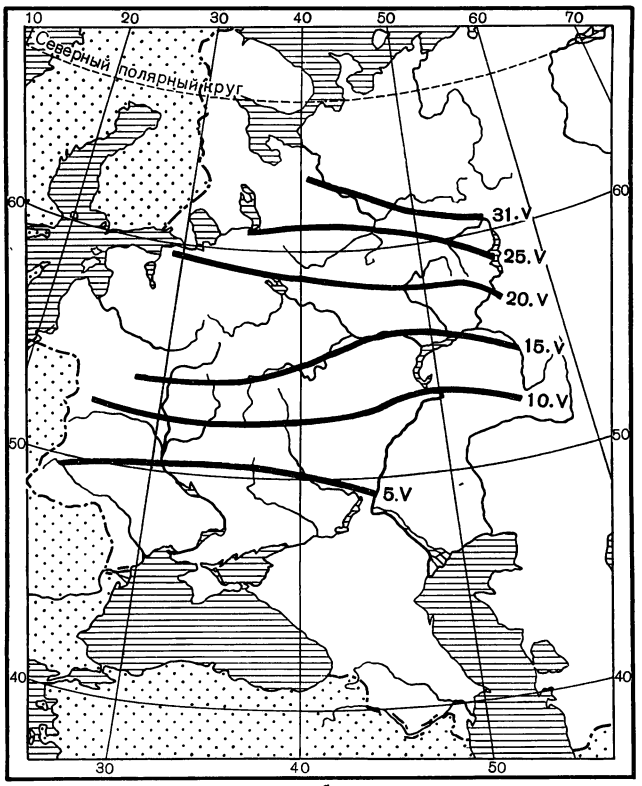
в грунт огурцов и высадка рассады теплолюбивых культур. Если орешник зацветет в начале апреля, эти работы следует начинать, когда отцветет рябина. Если же орешник зацветает в конце апреля—начале мая, к указанным работам можно приступить, когда зацветет вишня или красная бузина: к этому времени в такие годы заморозки прекращаются.

Зацветание озимой ржи (23.V, 16.VI, 1. VII) и луговых трав — ежи сборной, овсяницы луговой (на лугах с недлительным затоплением во время весеннего половодья). Травы, скошенные в это время, дают сено с большим содержанием питательных веществ. Через один-два дня после зацветания ржи начинает колоситься озимая пшеница.

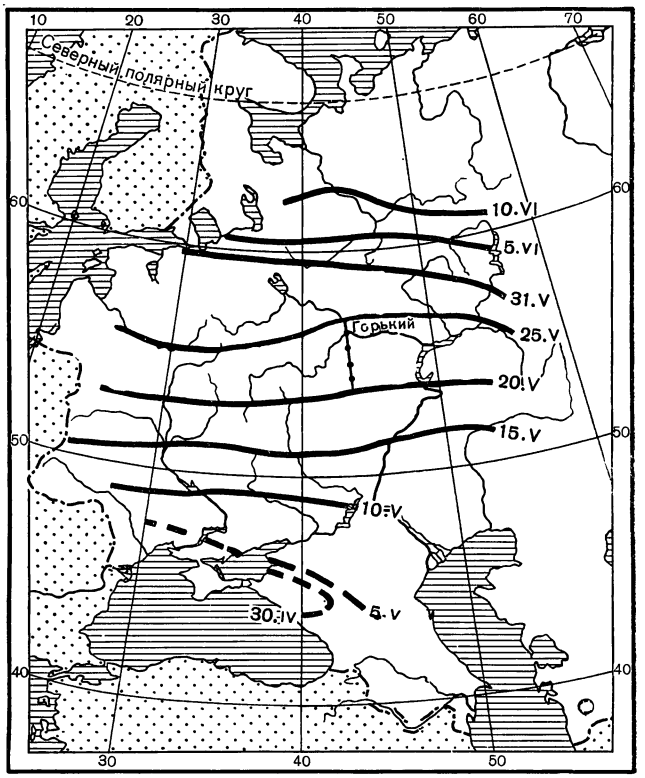
Созревание — восковая спелость озимой ржи (23. VI, 17.VII, 6. VIII) и начало скашивания ее в валки при раздельной уборке. Между созреванием озимой ржи и озимой пшеницы проходит (в среднем): в центральной полосе Европейской части СССР — 9 дней, в центрально-черноземных областях и северной части Украины — 8 дней, в южной части Украины и на Среднем Поволжье — 7 дней, в Астраханской и Волгоградской областях — 6 дней.

Если от дня зацветания озимой ржи в данном году отсчитать среднее число дней до ее созревания, то можно узнать приблизительный срок начала уборки хлебов. Так, например, если под Москвой рожь зацвела 9 июня, то, отсчитав от этого дня 31 день (среднее число дней между цветением и созреванием), мы узнаем, что уборку ее можно будет начать около 10 июля, а уборку озимой пшеницы — около 19 июля.

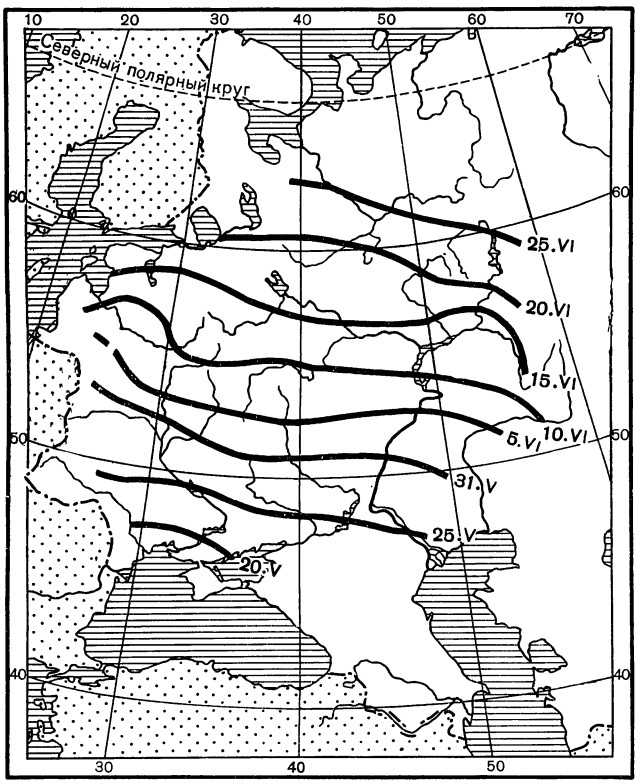
Фенологические карты, помещенные здесь, позволят вам определить средние сроки наступления некоторых сезонных явлений в пунктах, расположенных на территории Европейской части СССР. На картах жирные линии соединяют пункты с одинаковым сроком наступления явления. Чтобы узнать средний срок


Северный полярный круг
31.V
25.V
20.V
15.V
10.V
5.V

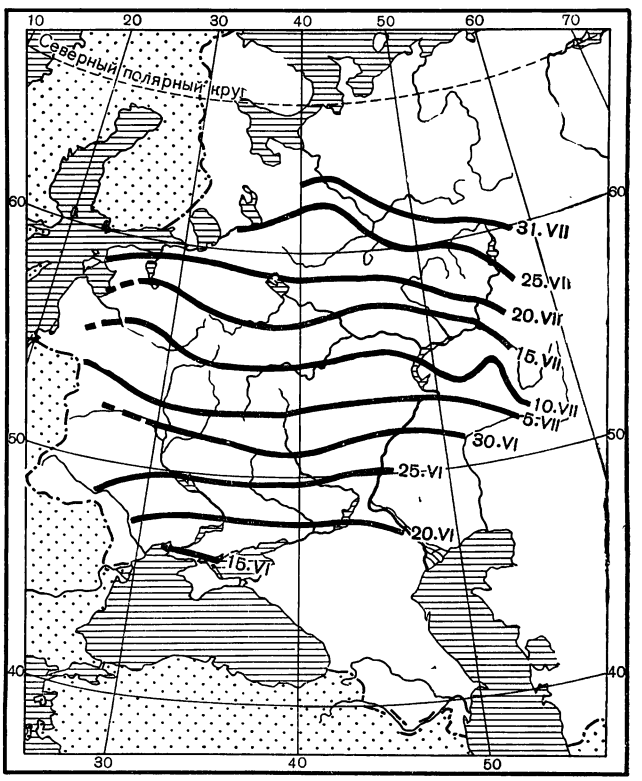
3


Северный полярный круг
10.VI
5.VI
31.V
Горький
25.V
20.V
15.V
10.V
30.IV
5.V

4


Северный полярный круг
25.VI
20.VI
15.VI
5.VI
10.VI
31.V
25.V
20.V

5


Северный полярный круг
31.VII
25.VII
20.VII
15.VII
10.VII
5.VII
30.VI
25.VI
20.VI
15.VI

6

данного явления в вашей местности, надо на соответствующую карту нанести (приблизительно) ваш населенный пункт, провести через эту точку кратчайшую прямую до обеих ближайших линий, разделить этот отрезок на пять равных частей, так как число дней между линиями равно пяти, и определить, к какой же из полученных точек всего ближе ваш пункт. На одной из фенологических карт показано для примера, как определить средний срок зацветания сирени для г. Горького. Этот пункт на карте совпадает с точкой, соответствующей 24 мая.

Таким образом определяются и средние сроки наступления сезонных явлений, и совпадающие с ними средние сроки сельскохозяйственных работ.

Более подробные указания по ведению и практическому использованию фенологических наблюдений можно найти в фенологических руководствах:

Календарь работ по защите сада от вредителей и болезней. (Для центральной полосы РСФСР.) Изд. 2, М., «Колос», 1966.

Краткая программа основных фенологических наблюдений для лесной зоны Европейской территории Союза ССР. Л., 1957. Географическое о-во СССР. Фенологический сектор.

Сезонное развитие природы. Программа и методика изучения. М., Изд-во АН СССР, 1963. Географическое о-во СССР. Московский филиал. Фенологическая комиссия.

Шиголев А. А. и Шиманюк А. П. Изучение сезонных явлений. М., Учпедгиз, 1962.

Попов Н. В. Фенологические наблюдения в школе. Пособие для учителей средней школы. М., Учпедгиз, 1953.

■

КАК ОПРЕДЕЛЯЮТ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ РАСТЕНИЙ МИНЕРАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ

На одном из участков поля вы заметили, что нижние листья у растений стали бледно-зелеными, затем побурели и начали отпадать. Внимание! Здесь растениям не хватает азота.

Растениеводу очень важно уметь определять, обеспечено ли растение питанием и в чем оно нуждается. Для этого существует растительная диагностика.

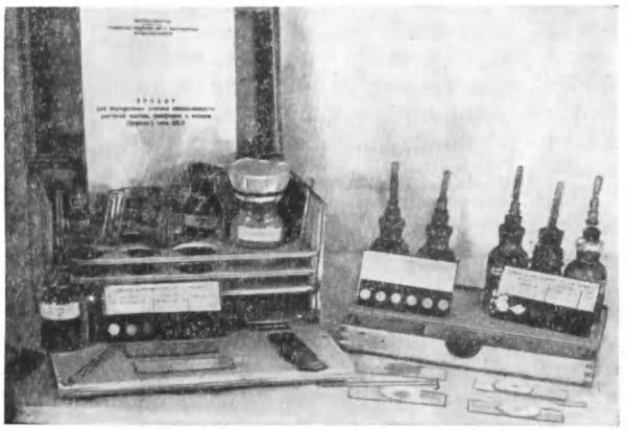
Если в почве недостает или же, наоборот, слишком много какого-либо питательного элемента, сначала это сказывается лишь на химическом составе тканей растения. Позже изменяется и внешний вид растения: ухудшается рост, образование новых органов, их форма; листья начинают бледнеть, или на них появляются пятна, полосы, они скручиваются, желтеют, засыхают; цветки не образуются, или плохо развиваются, или отпадают раньше времени и т. д. В результате урожай резко снижается. По этим видимым признакам определяют то или иное нарушение питания растений.

Вот некоторые видимые признаки голодания растений (см. цветную вклейку, стр. 440—441).

При недостатке азота нижние листья становятся бледно-зелеными, потом, начиная с верхушки, буреют, отмирают и отпадают. Иногда они приобретают оранжевую и даже красноватую окраску (например, у капусты и брюквы). У кукурузы желтеет центральная жилка. Листья мелкие, узкие, суховатые, расположены под острым углом к стеблю. Стебель тонкий, жесткий. Созревание ускоренное. Число семян резко снижено.

При недостатке фосфора растение темно-зеленое (если оно обеспечено азотом). Часто низ стеблей и черешки нижних листьев приобретают фиолетовую окраску. Листья с желто-бурыми пятнами иногда завертываются внутрь. Цветение и созревание задерживаются, цветков и плодов мало. На клубнях картофеля могут быть ржаво-бурые пятна. Кукуруза цветет неравномерно, початки у нее мелкие, искривленные, с засохшей верхушкой. У плодовых деревьев верхние листья темно-зеленые, нижние бронзовые с темными жилками.

Если растению не хватает калия, приостанавливается его рост, расстояние между листьями на стебле уменьшается. Нижние листья становятся непропорционально большими. На листьях появляются краевые ожоги: края сначала желтеют, потом буреют и засыхают. Затем заболевание распространяется в глубь листа. При сильном калийном голодании стебли ослабевают и полегают. Развитие



Прибор «ОП-2 Церлинг».

цветков задерживается на фазе мелких бутонов. У хлопчатника и многих плодовых на листьях появляется крапчатость, а потом — пятна отмершей ткани.

При недостатке м а г н и я ткань листьев между ярко-зелеными жилками светлеет, сначала желтеет, затем белеет, постепенно становится коричневой и отмирает. У злаков светлые пятна позже сливаются в белесые полосы, листья хрупкие. У хлопчатника и некоторых овощных культур листья становятся багряными. Особенно остро нуждаются растения в магнии на кислых почвах.

Недостаток этих четырех элементов — азота, фосфора, калия и магния — сказывается прежде всего на нижних, т. е. более старых, частях растения. Эти элементы легко передвигаются внутри растения и потому при их недостатке переходят из старых органов в точки роста и молодые органы. Кальций и большинство микроэлементов (см. стр. 75) образуют в тканях растений малоподвижные соединения, потому недостача их сказывается прежде всего на верхних, более молодых частях растения.

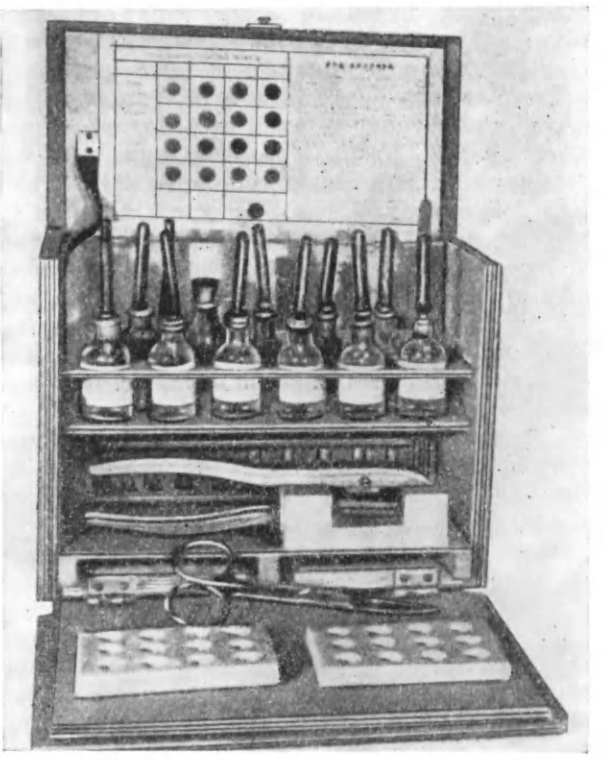
Если растение нуждается в к а л ь ц и и, верхние листья становятся белесыми. При остром голодании, которое обычно бывает на кислых почвах, отмирают точки роста. У плодовых отмирают ткани верхних листьев, после чего начинается отмирание верхушек побегов. На концах корней многих растений образуются вздутия.

При недостатке б о р а особенно страдают верхушки стеблей: они не растут вверх, а сильно ветвятся. Цветы бесплодные, а при остром голодании они вовсе не образуются. У цветной капусты кочаны темнеют. У свеклы и других корнеплодов из-за отмирания точки роста развивается болезнь — гниль сердечка. У картофеля — клубни мелкие, часто с трещинами. Клевер, люцерна, горох и другие бобовые очень чувствительны к борному голоданию. На почвах, богатых известью, потребность в боре усиливается.

Когда растению не хватает м а р г а н ц а, рост его задерживается, но верхняя точка роста не отмирает. На верхних листьях появляются светло-зеленые, бело-зеленые, красные или серые участки (серая пятнистость, белый вилт). У столовой свеклы листва темно-красная.

На кислых почвах может быть вредный избыток марганца. При нем листья искривляются, сморщиваются. В таких случаях требуется известкование.

Недостаток м е д и растения особенно остро ощущают на торфяных, вновь осваиваемых почвах: у хлебных злаков кончики листьев белеют, свертываются, подсыхают. Колосья, метелки плохо развиваются и почти не дают зерна.



Полевая лаборатория К. П. Магницкого для анализа сока растений («Сумка Магницкого»).

Существуют признаки недостатка (или вредного избытка) и многих других элементов.

Большинство наших почв содержит достаточное количество микроэлементов, и их нехватка может выявиться лишь в особых случаях.

Необходимо отмечать все случаи появления признаков голодания растений и выделять контуром на карте участок, где они наблюдаются. Тогда можно будет не только подкормить посевы в том же году, но и принять меры на будущее, чтобы улучшить эти почвы.

Установить, в каких удобрениях нуждается растение, можно и раньше. Для этого служит химический анализ растений во время их роста. Есть много методов такого анализа. Проще всего определить содержание резервных минеральных веществ, т. е. поступивших в растение, но еще не использованных им на построение органических соединений.

Это можно сделать с помощью приборов «ОП-2 Церлинг» или «Сумка Магницкого».

Чтобы определить, как обеспечены растения азотом, фосфором и калием, собирают в поле несколько (10—15 штук) растений с разных участков. Если они сильно различаются по росту и другим признакам, берут и анализируют отдельно растения хорошие и плохие. Потом, сравнивая результаты анализов, выясняют причины такого различия.

Для анализа берут нижние части растения: стебли или черешки листьев. Их протирают сырой ватой, чтобы удалить грязь.

Анализ при помощи прибора «ОП-2 Церлинг» проводится так. Бритвой из прибора отрезают поперечные кусочки растения толщиной около 2 *мм* и раскладывают их на стекла для анализа: на азот (определяемый в виде нитратов, т. е. солей азотной кислоты) — прямо на стекло, а для анализа на фосфор и калий — на кусочки фильтровальной бумаги, положенные на стекла.

Пестиками (отдельно для каждого элемента!) раздавливают срезы, отодвигают срез от капли сока и наносят на срез и на каплю сока по одной капле реактивов.

Азот определяется с одним реактивом — дифениламином (приготовлен на крепкой серной кислоте, может ожечь!). Если в растении много азота, то его сок окрашивается в синий цвет, чем больше азота, тем сильнее окраска. Ее сравнивают с цветной шкалой, приложенной к прибору, и определяют балл (см. цветную вклейку). Результаты нескольких анализов одинаковых растений записывают в тетрадь и вычисляют средний балл.

Фосфор определяется с помощью трех реактивов: молибденовокислого аммония, бензидина и уксуснокислого натрия, капли которых наносят последовательно. Если в тканях есть фосфаты, появляется тоже синяя окраска, которая сравнивается с соответствующей цветной шкалой.

Для определения содержания калия применяются два реактива: дипикриламинат магния и соляная кислота, капли которых тоже последовательно наносят на срез и каплю сока на фильтровальной бумажке. Калий образует красную соль дипикриламината, которая нерастворима в соляной кислоте. Избыток реактива (тоже красного цвета) под действием соляной кислоты переходит в соединение, имеющее лимонно-желтый цвет. Если же красный цвет среза и капли сока сохраняется, это говорит о присутствии в них калия. Чем больше калия, тем сильнее красная окраска. Ее сравнивают с калийной шкалой прибора.

Каждый из трех анализов (на азот, фосфор и калий) проводят параллельно, не менее чем на пяти срезах. Затем вычисляют среднее арифметическое из результатов отдельно для азота, фосфора и калия.

В приборе Магницкого принцип анализа тот же, но только нужно прессом выжать сок из изрезанных стеблей или черешков листьев. Сок по каплям наливают в углубления фарфоровой палетки прибора и сюда же капают соответствующие реактивы. Они несколько иные, чем в приборе «ОП-2 Церлинг». Окраску капель сока также сравнивают со шкалами. Этот способ особенно удобен для сочных растений, таких, как картофель и овощные культуры.

С возрастом растений концентрация веществ в них уменьшается. Поэтому в молодых растениях питательных веществ должно быть больше, чем во взрослых, и соотношения их несколько иные.

Питательные вещества, поступившие через корни, по мере движения вверх по растению превращаются в другие формы, не определяемые реактивами этих двух приборов. Поэтому резервных веществ больше в нижних частях растений, где и рекомендуется брать пробы для анализа.

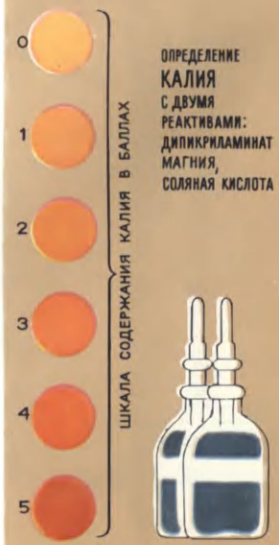
Таблица к статье «Фенологические наблюдения».

Начало цветения: *1* — ольхи серой, *2* — орешника (лещины), *3* — осины, *4* — ивы-бредины, *5* — вяза обыкновенного; *5а*—цветок вяза (увеличено); начало цветения: *8* — березы, *9* — черемухи, *10* — яблони. Распускание плодовых почек (увеличено): *6* — яблони, *7* — груши.

1
2
3
4
5
5a
6
7
8
9
10

ОПРЕДЕЛЕНИЕ **НИТРАТНОГО АЗОТА** С РЕАКТИВОМ ДИФЕНИЛАМИНОМ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ **ФОСФОРА** С ТРЕМЯ РЕАКТИВАМИ: МОЛИБДЕНОВО-КИСЛЫЙ АММОНИЙ, БЕНЗИДИН, УКСУСНОКИСЛЫЙ НАТРИЙ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ **КАЛИЯ** С ДВУМЯ РЕАКТИВАМИ: ДИПИКРИЛАМИНАТ МАГНИЯ, СОЛЯНАЯ КИСЛОТА

В некоторых растениях, например в яблоне, груше, вишне, розах и других, нитраты быстро превращаются в иные формы уже в корнях, и потому их нельзя обнаружить в надземных частях.

Для правильного заключения надо результаты химического анализа сопоставить с показателями роста и всего состояния растения. Если рост плохой и содержание питательных веществ в растении низкое, ясно — растение голодает. А если при плохом росте химический состав богат, значит, не питание, а что-то другое ограничивает рост растения.

Можно установить, в чем нуждается растение, и другим способом — выращивая его при разных удобрениях. Для этого на участке отделяют площадки (делянки), на которые вносят то или иное удобрение по одному или по два их вида или все три; надо иметь, кроме того, неудобренную делянку, чтобы узнать, чем может прокормить сама почва.

Затем ведут наблюдение за ростом растения, делают химический анализ, отмечают все видимые признаки голодания растений, в конце концов взвешивают урожай. Так определяют, при каком удобрении растение росло лучше всего и дало наибольший урожай.

Такие опыты можно проводить и в комнате. Для этого цветочные горшки наполняют либо неудобренной почвой, либо той же почвой, но смешанной с определенным количеством удобрения.

■

БУДУЩЕМУ АГРОХИМИКУ

Быстро растет в нашей стране химическая промышленность, ежегодно входят в строй новые заводы, все больше химических продуктов получают колхозы и совхозы. Минеральные удобрения, защита растений от вредных насекомых и болезней, химическая прополка и стимулирование роста растений, обогащение кормов белковыми соединениями, витаминами, ферментами — вот неполный перечень областей применения химии в сельском хозяйстве.

Рационально используя химические продукты, можно повысить урожайность в два-три раза. Но получить полноценную отдачу от химизации сельского хозяйства можно лишь при хорошей организации химической службы.

В нашей стране существует агрохимическая служба. Зональные агрохимические лаборатории ее, каждая из которых обслуживает примерно 1 млн. *га* сельскохозяйственных земель, проводят массовые анализы почв, удобрений, кормов, определяют лучшие дозы удобрений для сельскохозяйственных культур в различных условиях возделывания, дают научные рекомендации, как эффективнее применять минеральные удобрения и другие химические средства.

Лабораторные работы механизированы и автоматизированы. Широко используются инструментальные методы анализа: калий определяется, например, на пламенном фотометре, фосфор — с помощью фотоэлектрокалориметра.

В каждой такой лаборатории работает до 70 человек.

Зональная лаборатория имеет филиалы, которые участвуют в сборе образцов почв и в проведении опытов с удобрениями.

Колхозы и совхозы не стоят в стороне от проблем химизации. В их распоряжении простые агрохимические приборы и аппараты, с помощью которых непосредственно на месте, приближенно, но зато быстро определяются кислотность почвы, содержание в ней питательных веществ, анализируются соки растений, корма и т. д.

Зональные лаборатории и их филиалы нуждаются в агрохимиках, в том числе и в лаборантах-агрохимиках. Чтобы работать лаборантом, необходимо знать общую химию, аналитическую химию, владеть инструментальными

Таблица к статье «Как определяют обеспеченность растений минеральным питанием».

Видимые признаки недостатка различных элементов в минеральном питании растений: *1* — недостаток азота у кукурузы и рассады капусты; *2* — недостаток фосфора у кукурузы и сахарной свеклы; *3* — недостаток калия у кукурузы и сахарной свеклы; *4* — недостаток магния у кукурузы и сахарной свеклы; *5* — недостаток кальция у персикового дерева и яблони; *6* — недостаток бора у сахарной свеклы и люцерны; *7* — недостаток марганца у картофеля и сахарной свеклы; *8* — недостаток меди у ячменя и яблони. Справа — цветовые шкалы для определения химического состава сока растений прибором «ОП-2 Церлинг».

методами анализа, специальными агрохимическими методами.

Меньший круг химических знаний необходим работникам колхозов и совхозов — растениеводам, животноводам, механизаторам. Но и они должны быть знакомы с основами агрохимии.

Многие из вас в будущем примут участие в важном и интересном деле химизации сельского хозяйства. И готовиться к этой деятельности вам можно и нужно уже сейчас, в школе.

Химия как наука имеет свои характерные особенности.

Химические превращения — результат взаимодействия мельчайших частиц вещества, процесс, разыгрывающийся в микромире. Познать химию — это значит за внешним видом явлений представлять себе реальные, но невидимые в самые сильные микроскопы столкновения молекул, атомов, ионов.

Если у вас возникло стремление глубже изучить химию, учитесь ставить вопросы природе и получать непосредственно от нее ответы. Самые на первый взгляд обыденные химические явления, с которыми вы встречаетесь, позволяют при тщательном их наблюдении, опытном воспроизведении делать важные, интересные выводы.

Горение дров, свечи, керосина, торфа и угля — какие это сложные и во многом еще не разгаданные процессы! «История свечи»— так называется замечательная книжка, написанная для детей одним из величайших химиков мира Майклом Фарадеем. Это глубоко научный и в то же время увлекательный рассказ о таком «простом» явлении, как горение свечи. Прочтите ее — и перед вами возникнет образ ученого-химика.

Итак, глубокое теоретическое изучение химии, опирающееся на эксперимент, развитие химического мышления и «химических рук»,— вот путь к овладению химией. Для этого необходимо прежде всего серьезное изучение школьного курса химии. Старайтесь при этом сами, своими руками, с начала и до конца, под руководством старших товарищей и учителей ставить опыты, внимательно наблюдать их течение, обдумывать наблюдаемые явления, формулировать выводы. Не ограничивайтесь никогда описанием внешней стороны явлений.

А дальше вам придут на помощь научно-популярные книги по химии, специальные книги, которые позволят расширить круг теоретических знаний, наведут вас на мысль о новых, более сложных опытах.

Нужно не забывать при этом, что химия не изолирована от остальных наук. Нельзя быть химиком, не владея одновременно математикой и физикой. Нельзя быть агрохимиком, не зная биологии.

В рамки школьного курса химии не удается, разумеется, уложить всю ту работу, которую хочет проделать каждый любитель химии. Приняв участие в работе химического кружка, посещая специальные занятия по агрохимии, вы можете получить более полные ответы на возникшие вопросы.

Агрохимия — наука, созданная трудами Либиха, Менделеева, Прянишникова и других отечественных и зарубежных ученых,— раскроет перед вами механизмы питания растений, покажет, как применять минеральные и органические удобрения, химические средства защиты растений и другие химические препараты. Познакомившись с некоторыми основными теоретическими положениями агрохимии, тесно связанными с общей химией, вы вооружитесь и практическими умениями, научитесь анализировать почву, растения, корма, будете разбираться во всей химической продукции, поступающей в колхоз или совхоз.

А кто захочет в IX—X классах получить более глубокую подготовку по химии, с тем чтобы после окончания школы пойти работать в агрохимическую лабораторию или какую-либо другую химическую лабораторию, на химический завод или продолжать образование в специальном вузе, для тех в некоторых школах организуются химические классы.

В этих классах изучается важный и серьезный предмет — аналитическая химия. Ученики овладевают техникой лабораторных работ, научаются работать со стеклом, собирать приборы, мыть химическую посуду (это ведь тоже искусство), готовить растворы, взвешивать с точностью до десятитысячных долей грамма и т. п. Они узнают, как можно быстро и точно ответить на вопрос, какие элементы находятся в том или ином веществе, смеси веществ, растворе, минерале, руде, почве, воде и т. д. Ученики овладевают современными методами количественного анализа веществ, знакомятся с основами химической технологии, а в агрохимических классах — с агрохимией.

Приобретенные знания, умения, навыки облегчат вам выбор жизненного пути. А какое удовлетворение вы получите, когда сможете оказать помощь родному колхозу или совхозу в таком важном деле, как химизация!

■

ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ

Саженцами называют молодые деревца, выращенные в питомнике для посадки в саду. Их выращивание начинается с посева семян дикой лесной яблони, яблони Китайки или культурных сортов — Антоновки и Аниса. Семена хранят в мешочках в сухом, проветриваемом помещении.

Если весной высеять семена прямо в почву, они не взойдут. Для обеспечения прорастания и повышения всхожести семена надо подготовить к посеву — подвергнуть стратификации, или, попросту, пескованию. Для этого их тщательно перемешивают с промытым песком (1 часть семян и 4 части песка), засыпают в небольшие деревянные ящики, поливают и ставят не меньше чем на три месяца в помещения, где температура от 3 до 5°. Подготовленные так семена высевают на хорошо возделанных и удобренных грядах. Расстояние между рядами высеянных семян на грядах должно быть 20—25 *см*. На тяжелых глинистых почвах семена заделывают на глубину в 2—3 *см*, на почвах легких — на 3—4 *см*.

Растеньица нуждаются в заботливом уходе: их надо поливать, пропалывать и рыхлить землю вокруг них.

Осенью растения выкапывают и сортируют, отбраковывая плохие экземпляры. Отобранные сеянцы укладывают в канавки под углом и до половины ствола засыпают землей (прикапывают). Такие сеянцы называют д и ч к а м и или п о д в о я м и. Весной прикопанные дички высаживают рядами на хорошо обработанном и удобренном участке. Расстояние между рядами

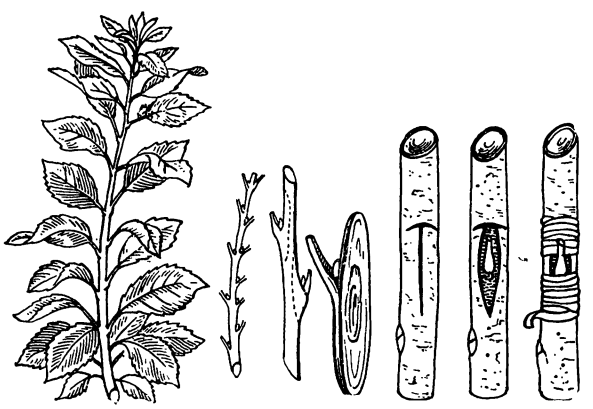


Рис. 1. Последовательные стадии окулировки. Объяснение в тексте.

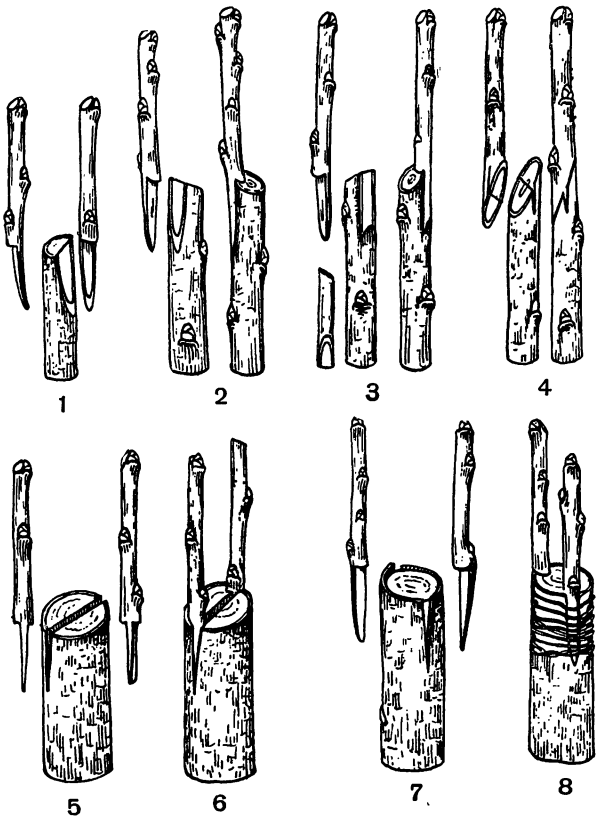


Рис. 2. Способы прививок черенками: 1, 2 и 3 — различные типы прививки вприклад; 4 — копулировка (подвой и привой примерно равной толщины); 5 и 6 — прививка врасщеп; 7 и 8 — прививка за кору.

должно быть 80—90 *см*, между растениями в ряду — 35—40 *см*. Ширина и глубина ямок для посадки — 20 *см*. После посадки дички надо полить, а когда они приживутся, подкормить навозной жижей или раствором селитры. При этом жижу разбавляют водой раз в пять, а селитры берут 50 *г* на ведро. Раствор вливают в лунки из расчета 2—3 *л* на растение. Лунки делают отступя от стволика на 12—15 *см*.

К подвоям прививают п р и в о й — глазки или черенки, взятые с культурных сортовых деревьев. Прививка глазком называется о к у л и р о в к о й (от латинского «окулюс» — глаз). Подвой с привитым глазком называют о к у л я н т о м. Окулировку производят во второй половине лета (в средней полосе — с 20-х чисел июля до середины августа).

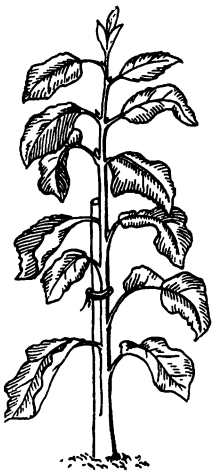


Рис. 3. Окулянт с шипом.

Для прививки глазками черенки нарезают из однолетних веточек взрослых деревьев толщиной 4—5 *мм* и длиной 30—50 *см*, лучше всего с середины кроны, с южной стороны. Самая ценная часть веточки — середина, так как на ней наиболее сильные глазки. Глазки, расположенные на верхней части побега, еще недостаточно вызрели; глазки нижней части плохо приживаются и часто вымерзают. Черенки лучше всего нарезать рано утром, перед самой прививкой, или с вечера. Их кладут в ведро с небольшим количеством воды. Для уменьшения испарения листья на привое срезают и оставляют лишь листовые черешки (рис. 1).

С черенка срезают глазок со щитком, т. е. с корой и небольшим слоем древесины, шириной в 5—6 *мм*. Ствол подвоя на 15—20 *см* от земли очищают от веток, листьев и обтирают тряпкой. На высоте 5—7 *см* от земли кору подвоя надрезают в виде буквы Т хорошо отточенным окулировочным ножом. Сначала делают поперечный надрез, а затем снизу вверх — продольный. Лезвием и костяшкой окулировочного ножа раздвигают уголки коры. В образовавшуюся щель вставляют глазок и продвигают его сверху вниз до конца продольного надреза. Вставленный щиток обвязывают в 2—3 слоя мочалом. Кора подвоя должна быть плотно прижата мочалом к щитку, а щиток — к древесине. Глазок следует оставить открытым.

Недели через две проверяют, как прижились глазки. Листовой черешок у прижившегося глазка при прикосновении легко отваливается, и сам глазок имеет здоровый вид. У неприжившегося глазка черешок гнется, но не отваливается, а глазок становится тусклым, сморщенным. Если глазок прижился, то мочальную повязку вокруг него ослабляют. На подвое с неприжившимся привоем сразу же производят новую прививку, делая надрез сбоку и немного выше прежнего.

Кроме прививки глазком, существует несколько способов прививки черенком: копулировка, за кору, вприклад, врасщеп (рис. 2). Черенком прививают весной, а способ прививки избирается в зависимости от толщины подвоя.

Перед наступлением морозов окулянты окучивают, иначе привившиеся на подвое глазки могут подмерзнуть. Ранней весной окученное деревце разокучивают, повязку с глазка удаляют, а дичок срезают «на шип» (рис. 3).

Шипом называется часть стебля подвоя выше привитого места. К нему, как к колышку, подвязывают развившийся из глазка побег, чтобы он рос вверх. С шипа удаляют все почки, дикой поросли на нем не должно быть. Верхушку шипа обрезают на 12—15 *см* выше глазка привоя. В конце лета шип срезают. Подвой окучивают, так как место среза заживет скорее, если оно будет прикрыто почвой. Осенью верхушку у сильно растущих однолеток прищипывают. Тогда побег вызреет и хорошо перенесет зиму.

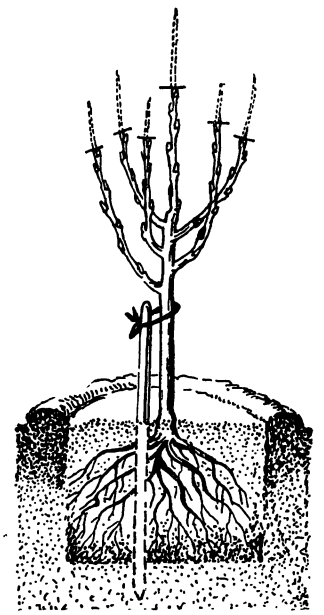


Рис. 4. Так будет обрезана крона молодого дерева на следующий год при посадке; пунктиром показаны срезанные части побегов.

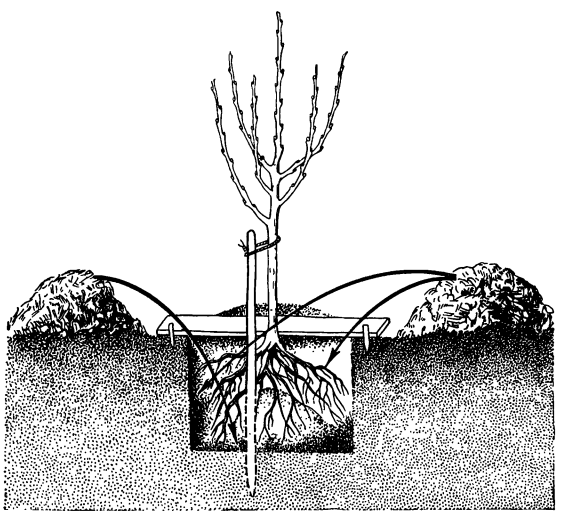
Перезимовавшую однолетку ранней весной обрезают «на крону» (рис. 4). На стволе деревца отмеряют 60—80 *см* от земли. Это та часть стебля, которая будет поддерживать всю крону; она называется штамбом. Выше штамба отсчитывают 6 почек. Стебель отрезают на 10—12 *см* выше последней почки. Из пяти нижних разовьются сильные боковые побеги — будущие скелетные сучья. Побег из верхней, шестой почки называется проводником или побегом продолжения. Отрезок стебля выше шестой почки называется шипиком. К нему подвязывают побег продолжения. В августе шипик обрезают. К осени ранка заживает, а двухлетнее деревце привитого сорта с пятью хорошо развитыми скелетными сучьями и побегом продолжения пригодно для посадки в саду.

КАК ПОСАДИТЬ ПЛОДОВОЕ ДЕРЕВО

Сажая дерево, надо помнить, что давать плоды оно будет долгие годы. Яблоня живет больше 80 лет, из них 40—50 лет хорошо плодоносит. Если посадить молодую яблоню неправильно, ошибка долго будет сказываться на урожае.

Молодое дерево после посадки нуждается в хорошем питании и уходе. Поэтому почву в саду, где будут посажены яблони, надо глубоко вспахать или перекопать. Чем глубже будет обработана почва, тем лучше развивается и плодоносит дерево.

Участок, предназначенный для посадки яблонь, надо хорошо удобрить органическими или минеральными удобрениями. Навоза вносят на квадратный метр 6—8 *кг*, суперфосфата — 40—60 *г*, калийной соли — 25—30 *г*. Почву удобряют перед перекопкой.



Посадка плодового дерева.

После того как почва подготовлена, надо разметить место посадки каждого дерева и выкопать ямы. Чем шире яма, тем лучше будут развиваться корни молодого деревца в первые два-три года.

Если посадка намечена на весну, то ямы лучше выкопать осенью. При осенней посадке их подготовляют за месяц, в крайнем случае за две недели до посадки.

Перед копкой намечают границу ямы. На концах веревки длиной в 0,5 *м* делают петельки. Одну надевают на кол, в другую вставляют заостренную палку и ею, как циркулем, очерчивают окружность. В центр окружности вбивают кол-вешку.

При посадке применяют сажальную доску. Она нужна для того, чтобы посадить дерево в точно намеченное место. Доску берут длиной примерно 1,4 *м*. На ее ребре вырезают три выемки — одну посредине и две по краям. Средней выемкой доску приставляют к колу-вешке, а в выемке на краях вбивают колышки. Доску снимают, кол-вешку удаляют и начинают копать яму. Верхний плодородный слой почвы отбрасывают в одну сторону, а нижний — в другую. Когда глубина ямы достигнет 60 *см*, ее дно разрыхляют на глубину лопаты. Перед посадкой накладывают поверх ямы сажальную доску так, чтобы крайние выемки попали на оставленные колышки. Через центральную выемку вбивают прочный постоянный кол длиной в 1,5 *м*.

Землю, снятую с верхнего слоя почвы, смешивают с 25—30 *кг* (3—4 ведра) перегноя или торфяного компоста и насыпают на дно ямы холмиком высотой примерно 55 *см*. Сажать надо двоим. Один ставит яблоню на холмик и аккуратно расправляет корни; другой постепенно подсыпает лопатой землю. Первый уплотняет землю между корнями сначала рукой, а потом ногой для того, чтобы почва плотно прилегла к корням. Землю, взятую из нижней части ямы, насыпают вокруг саженца сверху и уплотняют. Оставшаяся земля разбрасывается вокруг ствола, и из нее формуется лунка. После посадки в лунку выливают 2—3 ведра воды. Когда вода впитается, лунку присыпают рыхлой землей или перегноем, чтобы влага лучше сохранилась в почве.

Посаженное деревце надо обязательно подвязать к вбитому в центре ямы колу мягким мочалом. Мочало обычно накладывают свободно, в виде восьмерки. Сажать дерево надо с северной стороны кола, иначе ствол может получить солнечные ожоги.

Сажают дерево с таким расчетом, чтобы после посадки корневая шейка, т. е. то место, где ствол переходит в корни, находилась на 4—5 *см* выше уровня ямы. Почва даст осадку, и корневая шейка окажется на одном уровне с почвой. Дерево, посаженное глубоко, будет плохо расти и поздно вступит в плодоношение.

Весной деревья сажают до распускания почек, в средней полосе — во второй половине

апреля или в начале мая. Осенью — в первую неделю октября. При посадке осенью деревца окучивают: присыпают к их стволам кучку земли высотой в 20—30 *см*. Делают это поздно осенью, перед самым наступлением заморозков. Если окучить раньше, корни могут загнить. Землю для окучивания берут из междурядий, а не от приствольного круга.

УХОД ЗА МОЛОДЫМ ДЕРЕВОМ

Посаженное дерево требует заботливого ухода. Осенью почву вокруг ствола перекапывают на глубину 15—20 *см*. Чтобы не повредить корней, лопату держат ребром к стволу. При подготовке сада к зиме надо позаботиться о защите деревьев от грызунов. Зайцы и мыши любят лакомиться молодой нежной корой. Дерево, объеденное грызунами, болеет, а часто и погибает.

Для защиты плодовых деревьев от грызунов применяют еловые ветки, лубок, стебли подсолнечника, толь. Осенью от ствола немного отгребают землю, плотно обвязывают его защитным материалом и опять присыпают землей.

Зимой, после снегопадов, снег вокруг деревьев надо уплотнить. Это предохранит саженцы от мышей, которые легко роют норы в рыхлом снегу, а через плотный снег им труднее пробраться к дереву.

Ветви яблонь становятся зимой хрупкими, и снег может обломать их, поэтому крону дерева надо очищать от снега. Для этого достаточно слегка ударить по штамбу деревянным молотком, обвязанным тряпкой.

Ранней весной, как только сойдет снег, со штамбов снимают материалы, защищавшие их от грызунов. Боковые побеги обрезают острым ножом. Прежде чем обрезать ветку, надо посмотреть, где находится почка, над которой делается срез, и, следовательно, в какую сторону будет расти обрезанная ветвь. Побег обрезают над почкой, обращенной к наружной стороне кроны. Этим ветке дается нужное направление роста. Срез делают наискосок над самой почкой. Такой способ садоводы называют обрезкой веток «на почку». При обрезке надо следить, чтобы нижние побеги были длиннее верхних.

Молодую яблоню обрезают весной по двум причинам. Во-первых, потому, что корневая система у нее повреждена. Как бы аккуратно ни вынимали в питомнике саженец из земли, корни его неизбежно будут повреждены. Крона деревца и его корни всегда находятся в соответствии друг с другом. Оставшиеся корни — их ведь стало меньше — не смогут обеспечить водой и питанием наземную часть дерева. Подрезка ветвей восстанавливает соответствие между корнями и кроной яблони.

Во-вторых, обрезкой придают яблоне правильную форму. Правильное формирование кроны создает благоприятные условия для освещения каждой веточки. Лишние и слабые ветки вырезаются. Дерево становится сильным, красивым и урожайным.

В течение первой половины лета молодые деревца поливают 2—3 раза. Под каждое дерево выливают за раз по 1—2 ведра воды. Кроме того, производят подкормку разбавленной навозной жижей. Во второй половине лета их не поливают и не подкармливают, чтобы не вызвать усиленный и ненужный сейчас рост молодых побегов.

Они не успевают вызреть до осени и пострадают, а то и вовсе погибнут зимой от сильных морозов.

Влага очень хорошо сохраняется в почве при мульчировании. Мульчирование — это покрытие почвы навозом, компостом, торфом, опилками или специальной бумагой. Мульча, т. е. покрышка, накладывается слоем толщиной в 10—15 *см* на влажный, разрыхленный приствольный круг, т. е. на постоянно обрабатываемый круг почвы вокруг ствола. Мульчирование — хороший способ борьбы и с сорняками.

На листья молодых деревцев часто нападает тля. С ней борются, обмывая листву мыльной водой с помощью тряпочки. При сильном поражении тлей обмывание повторяют через полторы-две недели.

Надо все время следить, чтобы кора штамбика не терлась о кол, а повязки не врезались в яблоню. Иначе кора будет повреждена и дерево начнет болеть.

ВЫРАЩИВАНИЕ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Закладывая ягодники, прежде всего надо позаботиться о почве. Она должна быть чистой от сорняков (в особенности от пырея), хорошо удобренной, водопроницаемой. Участок с западинами, в которых застаивается вода, под ягодник не годится. Грунтовые воды не должны быть ближе метра к поверхности почвы. Особенно не переносит избытка влаги малина.

Черная и красная смородина чаще всего размножаются черенками. Поздней осенью или в марте с маточных сортовых кустов срезают однолетние побеги диаметром не менее 0,5 *см* и делят их на черенки длиной по 18—20 *см*. На каждом черенке должно быть 5—6 почек.

Сажают черенки и осенью, и ранней весной. Красную смородину лучше сажать осенью. Зимой черенки хранят в погребе прикопанными в песок или закапывают в снег.

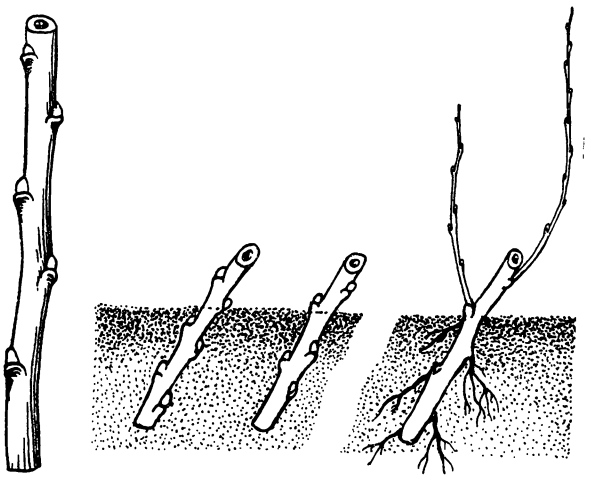
Черенки высаживаются на хорошо разделанной и удобренной грядке тремя рядами в 15—20 *см* друг от друга, с наклоном к югу под углом в 45° так, чтобы над поверхностью были 1—2 почки. При осеннем черенковании растения надо окучить, иначе морозом их выжмет из почвы. Поверхность грядки рекомендуется покрыть торфом или перегноем. Если весной после посадки нет дождей, черенки надо поливать, иначе многие из них не приживутся.

Следующей осенью молодые кустики можно пересадить в сад, но чаще их оставляют на грядке еще на год. Обязательно надо провести формирование куста. Для этого осенью ветки кустика, выросшего из черенка, подрезают до длины 10—15 *см*. К следующей осени у куста будет 4—5 побегов длиной более 50 *см* и мощная корневая система.

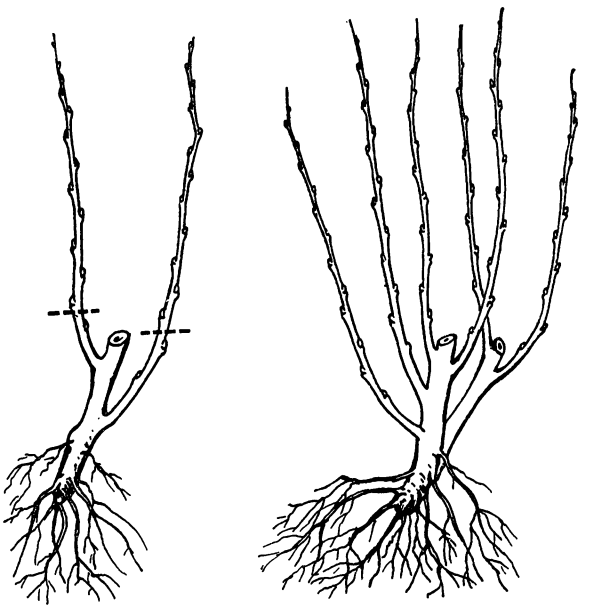
Смородину и крыжовник иногда размножают вертикальными отводками. При этом весной куст высоко окучивают. К осени на молодых побегах образуются корни; побеги срезают с куста у самого их основания и пересаживают в сад. Можно делить кусты смородины и крыжовника на части и высаживать эти части раздельно.

Одревесневшие черенки крыжовника приживаются плохо. Поэтому его размножают зелеными черенками или чаще отводками — вертикальными или горизонтальными. При посадке горизонтальными отводками почву под маточным кустом взрыхляют и удобряют, молодые ветки пригибают и пришпиливают к почве в заранее сделанной канавке. Осенью укоренившиеся отводки отрезают от куста и пересаживают на год-два на отдельную грядку. Если маточный куст запущен, его коротко обрезают, оставляя пеньки высотой в 10—15 *см*. И уже на следующий год выросшие из пеньков молодые побеги размножают горизонтальными отводками.

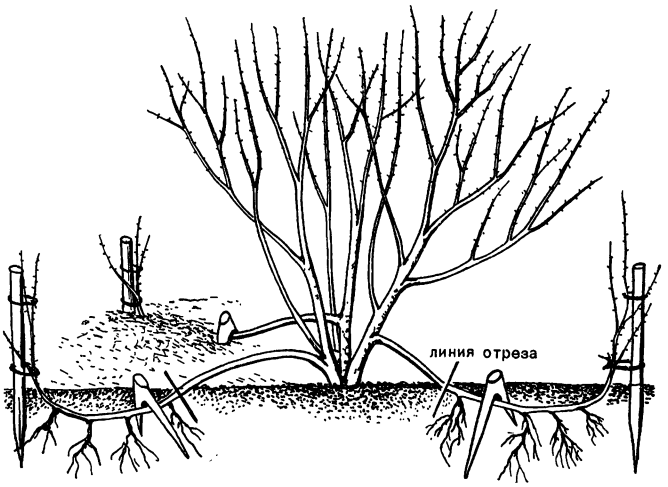
При размножении зелеными черенками их нарезают в начале июля с веточных верхушек.



Посадка черенков смородины: слева — черенок; в середине — посадка; справа — черенок, давший побеги и корни.



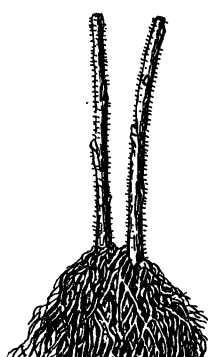
Формирование куста смородины: слева — пунктиром показаны линии среза побегов; справа — куст на следующую осень.



Размножение крыжовника горизонтальными отводками. На второй год, когда отводки дадут корни, их отрезают от материнского растения.

Черенки длиной 6—8 *см* сажают в парник или в ящик со слоем песка толщиной 5 *см*, хорошо поливают, покрывают рамой или стеклом и на некоторое время притеняют. Когда осмотр покажет, что черенки укоренились, рамы с парника снимают. Осенью черенки высаживают на два года в грядку.

При загущенной посадке смородины и крыжовника в саду должно быть между рядами 1,5 *м* и между растениями в ряду — 1 *м*. Лет через 6—7, когда кусты сильно разрастутся, их ряды прореживают, вынутые через одно растения сажают на новое место.



Однолетний отпрыск малины, приготовленный для посадки.

Ягодные кустарники (смородину, крыжовник, малину) сажают в ямы, вырытые в глубоко обработанной почве, удобренной навозом или торфяным компостом из расчета 4 *кг* на 1 $м^2$ (ведро на 2 $м^2$). В ямы полезно внести перегной. Размеры ям: для смородины и крыжовника ширина — 40—50 *см*, глубина — 30—40 *см*; для малины ширина — 30—40 *см*, глубина — 25—30 *см*. Весной кусты сажают до распускания почек, а при осенней посадке до середины октября. При посадке корни куста нельзя загибать кверху.

Землю вокруг посаженного куста плотно утаптывают и покрывают перегноем или торфяной крошкой. При посадке в сухую погоду (особенно весной) кусты надо полить из расчета ведро на 2—3 растения. У смородины и крыжовника при посадке оставляют лишь пенек с двумя-тремя хорошо развитыми почками. Каждый куст крыжовника или черной смородины осенью обвязывают шпагатом. Это предохранит ветви от обламывания под тяжестью снега.

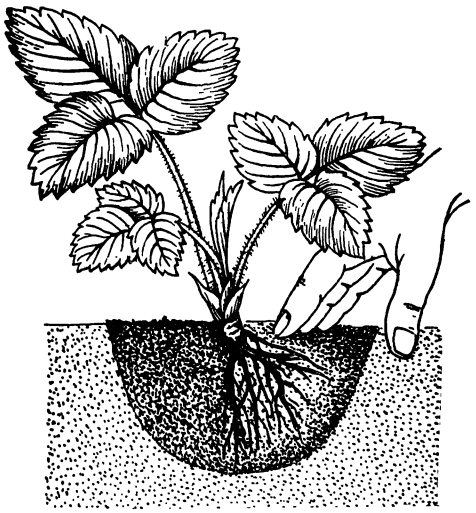
Осенью почву под ягодниками перекапывают без последующей разделки граблями. Близко к кустам ее обрабатывают мотыгами, чтобы не повредить корней. Перед вскопкой почву удобряют навозом или торфокомпостом из расчета 4—5 *кг* на 1 $м^2$. Весной ягодник полезно перекопать и снова внести удобрения: на квадратный метр 40 *г* суперфосфата, 25 *г* калийной соли, 25 *г* селитры.

После весенней вскопки почва разравнивается граблями, а летом ее постоянно разрыхляют и очищают от сорняков. Летом полезно кусты подкормить разбавленной навозной жижей (1 часть навозной жижи на 4 части воды), добавив в каждое ведро горсть суперфосфата, или настоем птичьего помета (1 часть птичьего помета на 10 частей воды).

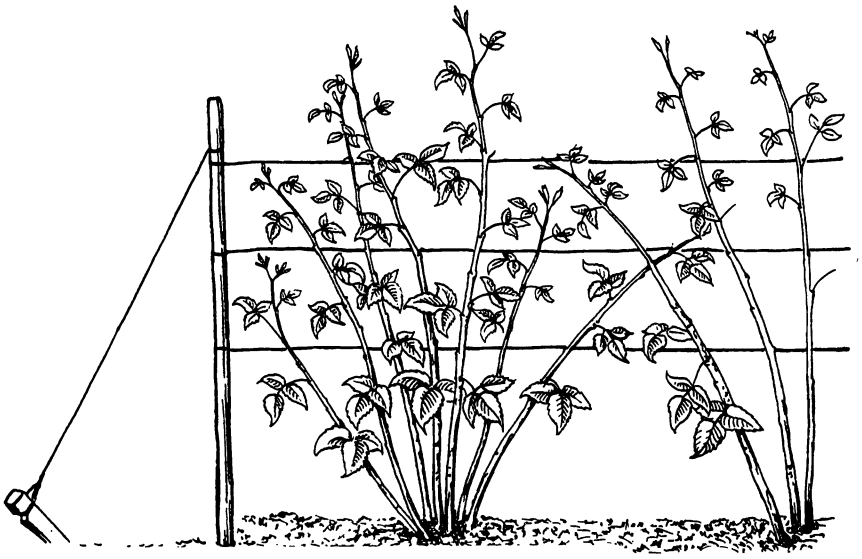
Кусты смородины и крыжовника обрезают до набухания почек. Удаляют все поврежденные побеги, в особенности пораженные клещиком (у черной смородины их легко отличить по круглым вздутым почкам). На кусте оставляют 4—5 наиболее сильных побегов, остальные удаляют. У черной смородины удаляют ветви, которым более 4 лет: наибольшее количество самых крупных ягод образуется на прошлогодних побегах. Из плодовых почек на концах побегов у этих растений развиваются укороченные веточки — кольчатки; они плодоносят с первого года и отмирают через 6—8 лет. У красной же и белой смородины и у крыжовника удаляют ветви старше 6—8 лет, они отличаются малым приростом.

Малину размножают корневыми отпрысками. Если малинник подкармливать, почву в нем пропалывать и разрыхлять, побегов для размножения образуется много и они будут сильными. Осенью их высаживают прямо в сад. Между рядами должно быть 1,25 *м*, а промежутки в ряду — 60 *см*. При посадке оставляют стебель длиной 15—20 *см*.

Каждый побег малины живет два года. В первый год он не плодоносит, к осени же второго года после летнего плодоношения отмирает. Кончившие плодоносить побеги осенью или весной надо отрезать. Число побегов, появив-



Посадка земляники.



Шпалерная подвязка малины.

шихся взамен их, регулируют. Летом удаляются все побеги в междурядьях. А ранней весной формируют куст, оставляя лишь сильные отпрыски близко к его центру. Отпрыски, выкопанные с корнями, могут пойти на новую посадку. Весной верхушки побегов малины обрезают на 10—20 *см*, так как почки на них не успевают вызреть и плохо перезимовывают. На обрезанном побеге развиваются боковые плодоносящие веточки.

Малину следует подвязать к протянутой между кустами проволоке или жерди. Осенью ее ветви пригибают к земле и укрепляют: под снегом она лучше перезимует.

Землянику в обиходе неправильно называют клубникой; на самом деле клубника лишь один из видов рода земляники — высокое (до 40 *см*) растение с продолговатыми плодами двойной окраски: темно-вишневая с солнечной стороны и зеленая — с теневой. Существуют и культурные сорта клубники, наиболее распространенный — шпанка.

Землянику сеют семенами лишь для получения новых сортов. Обычно же ее размножают усами. После цветения куста на каждом усе образуется несколько розеток из листочков. На разрыхленной почве розетки быстро укореняются и становятся годными для рассадки. В розетке рассады должно быть 3—4 листа и корни не короче 4 *см*. С квадратного метра можно получить до 20 штук рассады. Землянику высаживают в апреле—мае или в августе — сентябре. Расстояния между кустиками клубники и земляники — 50×20 *см*. Иногда их сажают на грядах в 3 строчки в шахматном порядке на 30—35 *см* между кустиками. Сажать эти кустики надо так, чтобы корневая шейка и сердечко были на уровне поверхности почвы. Почву у кустиков надо обжать и полить.

Высаженные растения полезно замульчировать, т. е. покрыть поверхность грядки торфом или перегноем. За лето грядки надо не менее трех раз прополоть и разрыхлить. Усы ослабляют куст и загущают посадки. Их оставляют только на маточном (разводочном) участке. Земляничные кусты дают хороший урожай 4 года, на пятый ягоды мельчают; поэтому на плантации должны быть посадки разных годов. После снятия урожая участок с четырехлетними кустами перекапывают.

Опавшие цветки, зараженные малинно-земляничным долгоносиком, собирают и сжигают. Сжигают и собранную в ягоднике листву.

Самая опасная болезнь крыжовника — американская мучнистая роса, или сферотека. Она поражает все части куста, особенно вершины побегов и молодые ягоды, которые покрываются белым, а позднее коричневато-бурым налетом, перестают расти и ссыхаются. Опавшие листья, пораженные ягоды и ветки собирают и сжигают.

Для профилактики кусты крыжовника до распускания почек опрыскивают раствором бельевой соды (50 *г* соды на ведро воды).

Когда же листья распустятся, кусты опрыскивают вторично. Полезно повторить такое опрыскивание и после цветения.

Для усиления, ускорения и повышения процента укоренения черенков рекомендуется использовать стимуляторы роста (гетероауксин, индолилмасляную и нафтилуксусную кислоты). Эти вещества надо хранить в хорошо закрытой стеклянной посуде, в темном и сухом месте.

Из стимуляторов роста чаще всего употребляется гетероауксин или калиевая соль гетероауксина, легко растворимая в воде.

Для обработки черенков этот препарат применяется в виде водного раствора или ростовой пудры. Раствор готовится из расчета 70—200 миллиграммов (*мг*) на 1 *л* воды. Черенки погружаются в раствор на $^1/_3$ длины и выдерживаются в нем от 3 до 18 часов. Максимальная концентрация и наибольший срок обработки дается одревесневшим черенкам, минимальная — травянистым черенкам.

Для приготовления ростовой пудры берут навеску калиевой соли гетероауксина от 1 до 30 *мг* на 1 *г* талька или толченого древесного угля. Обработка черенков ростовой пудрой целесообразна для зеленых черенков, срезанных с растений травянистого типа, а также для черенков, которые не переносят длительного пребывания в воде.

Укоренившись, обработанные черенки идут в рост значительно быстрее, чем необработанные. Растения, полученные из обработанных черенков, образуют более мощную корневую систему, что обеспечивает лучшую приживаемость.

Калиевую соль гетероауксина желательно использовать и при пересадке ягодных кустов. Этот препарат берут в концентрации 100—200 *мг* на 1 ведро воды. Обрабатывают корневую систему кустов при выкопке, а затем через 7—10 дней после посадки и еще два раза с интервалами в 10—15 дней, поливая корнеобитаемый слой почвы.

Обработка корневой системы ягодных кустов калиевой солью гетероауксина обеспечивает быструю их приживаемость. Этот препарат способствует обильному образованию корней, сильному разрастанию корневой системы и усиливает общий рост саженцев.

Для ягодников рекомендуются следующие наиболее распространенные сорта ягодных растений:

Черная смородина
- Лия плодородная
- Боскопский великан
- Голиаф
- Выставочная
- Неаполитанская
- Голубка

Красная смородина
- Виктория
- Голландская красная
- Файя плодородная

Белая смородина
- Версальская белая
- Голландская белая

Крыжовник
- Финик
- Зеленый бутылочный
- Авенариус
- Хаутон (стойкий против сферотеки)

Малина
- Новость Кузьмина
- Мальборо
- Усанка

Земляника
- Рощинская
- Саксонка
- Красавица Загорья
- Коралка
- Обильная
- Комсомолка
- Фестивальная

ОВОЩНАЯ РАССАДА

Многие овощные растения на большей части территории СССР выращивают из рассады: капусту, помидоры, перец, баклажаны, огурцы, кабачки, тыкву, дыни и арбузы, кочанный салат, лук-порей, сельдерей. Этот способ позволяет получить не только более ранний, но и значительно больший урожай, чем при посеве семян непосредственно в грунт. Когда растение посеяно в грунт семенами, проходит много времени, пока вырастут его листья, поле долгое время не покрыто зеленой листвой и не использует полностью лучистую энергию

солнца. А «луч солнца, не уловленный зеленою поверхностью поля, луга или леса,— богатство, потерянное навсегда», — писал Климент Аркадьевич Тимирязев. Дыни, арбузы, перец, баклажаны, огурцы и другие теплолюбивые растения можно при помощи рассады выращивать в более северных районах.

Рассаду выращивают обычно в теплицах, парниках (см. стр. 161) и в холодных рассадниках, покрытых остекленными рамами или пленкой.

Начинают выращивать ее ранней весной, за 1,5—2 месяца до высадки в грунт. Ранний и высокий урожай можно получить только от хорошей рассады, выращенной, как говорят овощеводы, с большим забегом. Хорошей рассадой считается коренастая, здоровая, невытянувшаяся, с сильно развитой корневой системой. Она быстро приживается после высадки в открытый грунт.

Чтобы вырастить хорошую рассаду, нужно обеспечить молодым растениям правильное питание, хорошее освещение, тепло, влагу, учитывая биологические особенности различных овощных культур.

Лучше всего выращивать рассаду в торфо-перегнойных горшочках. У такой рассады при пересадке в открытый грунт полностью сохраняется корневая система, растения быстро приживаются, не болеют. Кроме того, в горшочке содержится большой запас удобрений. Особенно важно высевать в горшочки растения, которые плохо переносят пересадку, — огурцы, кабачки, дыни, арбузы.

Сейчас изготовляют горшочки для рассады из пластмассы, полиэтиленовой пленки: они служат несколько лет.

Размеры горшочков разные, они зависят от сроков подготовки рассады. Чем дольше выращивается рассада, тем больше должен быть горшочек, т. е. площадь питания для растения. Для 20-дневной рассады капусты нужны горшочки 3×3 *см*, для 30-дневной — 4×4 *см*, для 40-дневной — 5×5 *см*. Для 30-дневной рассады помидоров — 6×7 *см*, для 45-дневной — 7×7 *см*, для 55-дневной — 9 × × 9 *см*, для 60-дневной — 10 × 10 *см*.

Если рассаду выращивают с большим забегом (1,5—2 месяца), семена сеют в посевные ящики. Ящики помещают в теплицу или парник или же ставят в комнате в теплое место (к батарее или печке), а затем, при появлении всходов, ящики переставляют на подоконник, на солнце.

Для посева семян в посевные ящики готовят плодородную почвенную смесь из перегноя — 50% и дерновой земли — 50%. Если почва тяжелая, глинистая, к этой смеси прибавляют торф или песок. Для получения хорошо развитых сеянцев в почву вносят древесную золу или суперфосфат (50—60 *г* на 1 *м*²).

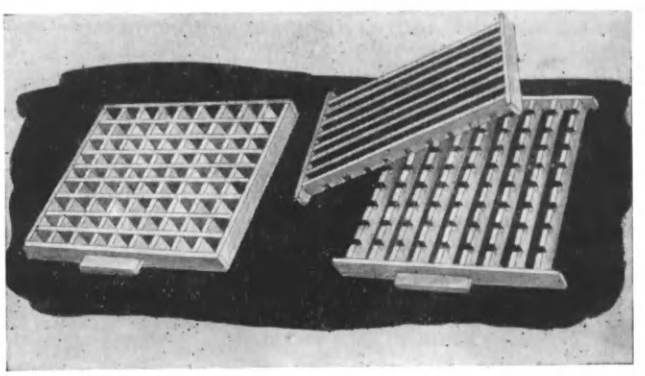
Для изготовления навозно-земляных или торфо-перегнойных горшочков следует готовить торф, перегной, дерновую землю заблаговременно. Хорошо смеси еще летом компостировать в кучах, внося фосфорные удобрения и известь.

В местах, где есть торф, для изготовления горшочков применяют смесь из торфа — 50% и перегноя — 50%. Если торф низинный (луговой), готовят смесь из торфа — 75% и древесных опилок — 25%. Волокнистый, неразложившийся верховой торф сначала размельчают, затем готовят смесь для кубиков, добавляя разведенный коровий навоз из расчета 5% от общего веса смеси. Он не только дает питание, но и связывает торф.

Чтобы нейтрализовать кислотность торфа, вносят в смесь известь из расчета на 1 *м*³: для верхового (мохового) торфа — 10 *кг*, для переходного — 6 *кг*, для низинного — 2 *кг*.

На 10 *кг* смеси (1 ведро) вносят удобрения: 20 *г* аммиачной селитры, 60 *г* суперфосфата, 10 *г* хлористого калия. Хорошо прибавить и микроэлементы — бор, медь, молибден, марганец, соли магния. Сначала перемешивают с торфом известь и суперфосфат, а затем прибавляют растворенные в воде аммиачную селитру и хлористый калий.

Количество вносимых удобрений зависит от вида овощных культур и содержания элементов минерального питания в торфе, компосте, перегное, из которых готовится смесь для горшочков. Так, если горшочки готовятся из



Рама для изготовления торфо-перегнойных кубиков: слева — в собранном виде; справа — в разобранном.

верхового торфа, удобрений вносится больше. Для рассады помидора, перца, баклажана увеличивают дозу фосфорных удобрений (суперфосфата). Для огурцов, кабачков уменьшают дозу азотных и калийных удобрений. Азотные и калийные удобрения для этих растений вносят в подкормках во время роста рассады.

Общая доза удобрений не должна превышать 100 *г* на 1 ведро воды или смеси или на 1 $м^2$ почвы.

При выращивании рассады очень важно поддерживать необходимую температуру воздуха в зависимости от требований тех или иных растений, времени года и погоды. Чтобы ускорить появление всходов, температуру необходимо повысить до 20—25°. Как только появятся всходы, сразу же снижают температуру на 3—4 дня, чтобы растения не вытянулись: для капусты—до 6—8°, томатов—до 8—10°, огурцов, кабачков, дынь — до 12—15°.

Сеянцы, выращенные в посевных ящиках, как только хорошо разовьются семядоли, пикируют (высаживают) в горшочки или в почву парника или рассадника (см. стр. 453). В дальнейшем температуру устанавливают в следующих пределах:

Культура	Днем		Ночью
	в солнечную погоду	в пасмурную погоду	
Капуста	15—17°	12—15°	6—8° или 8—10°
Помидоры, перцы, баклажаны	18—22°	15—17°	8—10° или 10—12°
Огурцы, кабачки, дыни, арбузы	22—25°	18—20°	15—17° или 13—15°

Когда рассада разовьется, за 5—10 дней перед высадкой ее закаляют, для чего снимают парниковые рамы. Если температура наружного воздуха поднимется до 10°, снимают рамы на день у капусты, при 12° снимают рамы у помидоров, при 15° — у огурцов и кабачков. Когда минуют заморозки, рамы снимают и на ночь, так как рассада очень быстро перерастает и вытягивается, если в парниках очень тепло.

Перед высадкой рассады, чтобы сохранить корни растений, необходимо обильно полить почву в парнике.

ЦВЕТОЧНАЯ РАССАДА

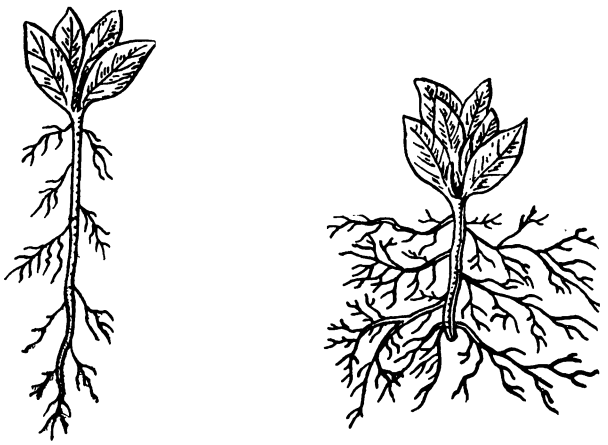
Цветочные растения чаще всего выращивают из заранее подготовленной рассады.

Высевают семена обычно в специальные разводочные ящики или в грунт парника, а при малом количестве — в цветочные горшки, плошки и т. д.

Рассаду некоторых однолетних растений (львиный зев, астра, летняя хризантема, настурция, флокс, бессмертник, кохия, алиссум и др.) можно вырастить на хорошо удобренных грядках, защищенных с северной и восточной стороны от холодных ветров.

Самый распространенный способ выращивания цветочной рассады — в разводочных ящиках. В садоводстве обычно применяются ящики длиной 50, шириной 35 и высотой 8 *см*, сделанные из тонких досок. У ящика должно быть отверстие для стока излишней воды. В такие ящики удобно высевать семена и пикировать сеянцы. Но, конечно, можно сделать ящики и меньшего размера. С успехом можно использовать готовые ящики из-под фруктов.

На дно ящика для лучшего дренажа, т. е. для освобождения почвы от излишней воды, кладут слой мелко битых черепков и пересыпают их песком, а сверху насыпают заготовленную почвенную смесь (2 части дерновой земли с 1—2 частями перегноя или выветрившегося торфа). Если дерновая земля заготовлялась на участках с тяжелой глинистой почвой, полезно добавить одну часть речного песка. Поверхность земли должна быть ниже верхнего края ящика сантиметра на полтора, чтобы вода при поливе не стекала. Землю в ящике надо немного утрясти, слегка прихлопать дощечкой и в поперечном направлении проделать бороздки так, чтобы между ними было 3—4 *см*. В эти бороздки высевают семена. Чем крупнее семена, тем глубже должна быть бороздка. Удобнее всего брать семена тремя пальцами и сеять в бороздки так, как обычно солят пищу. Старайтесь распределить семена в бороздках возможно равномернее, чтобы они не ложились кучками. Тогда и всходы будут ровные. Семена



Влияние пикировки на развитие корневой системы: слева — растение до пикировки; справа — после пикировки.

в бороздках засыпаются (через сито) перегноем или торфяной крошкой. После этого посев надо полить через мелкое ситечко, чтобы не выбить водой семена из почвы. Ящик ставят в теплое место. Как только начнут появляться всходы, ящик переставляют на хорошо освещаемое место.

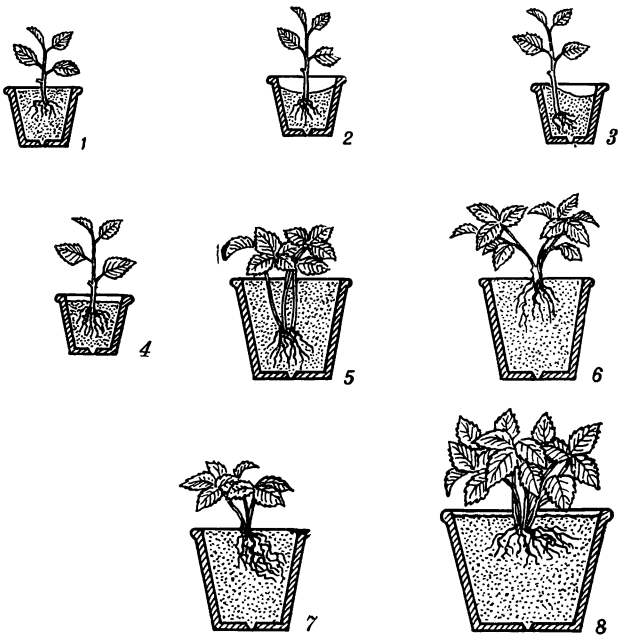
В посевном ящике сеянцы сидят очень густо. Когда они достаточно окрепнут, их пикируют в парник, на пригревные грядки[1] или в другие разводочные ящики. Пикировкой называется рассаживание молодых растеньиц на бóльшие расстояния. При этом для лучшего развития боковых корней прищипывается кончик главного корня. В земле делают заостренным колышком глубокие узкие ямки сантиметрах в четырех друг от друга и в эти ямки сажают растеньица. Надо следить, чтобы корни не загибались.

После пикировки растения поливают и притеняют на 2—3 дня, при этом полезно их покрыть стеклом. В дальнейшем надо давать растениям возможно больше света, по мере надобности поливать и 1—2 раза подкормить.

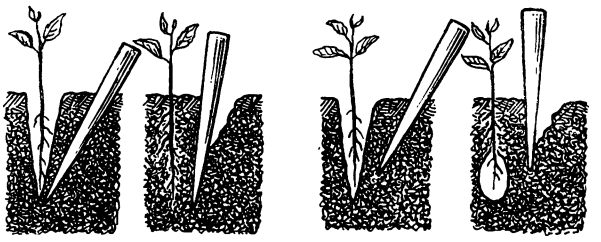
Подкармливают растения навозной жижей или туковой смесью. Туковая смесь — механическая смесь удобрений, содержащая азот, фосфор и калий. Смесь приготовляется на специальных заводах. Можно ее составить и самим: надо смешать 3 части калийной соли, 2—3 части селитры, 4 части суперфосфата.

Туковую смесь растворяют из расчета одна столовая ложка на ведро воды. Навозную жижу надо предварительно разбавить водой в 5—6 раз. Сразу же после подкормки надо полить растения водой (чистой), иначе зеленые части растений могут получить ожоги.

Недели за две до высадки рассады на клумбы растения закаляют, т. е. приучают к наружному воздуху. Ящики с рассадой выносят из помещений на защищенное от ветра место сначала только на день, а потом и на ночь. При выращивании же рассады в парниках снимают рамы. При этом надо следить за тем, чтобы растеньица не были прихвачены утренними заморозками.

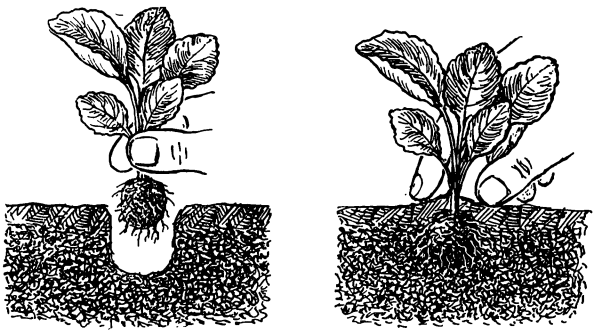


Правильная и неправильная пикировка: *1* — не оставлено места для полива; *2* — места для полива слишком много; *3* — растение сильно сдвинуто к краю горшка; *4* — правильная посадка; *5* — слишком глубокая посадка; *6* — слишком мелкая посадка; *7* — корни сбились в сторону; *8* — правильное расположение корней.



Пикировка с колышком. Корень саженца засыпают движением колышка, воткнутого рядом с ямкой. Если колышек воткнуть недостаточно глубоко, кончик корня останется незасыпанным. Слева — правильная посадка, справа — неправильная.

[1] Высокие грядки, защищенные с северной и восточной стороны от ветров и обогреваемые весенним солнцем.



Высадка рассады в грунт.

Высаживают рассаду в открытый грунт, когда минует опасность утренних заморозков. В средней полосе Европейской части СССР этот период начинается 5—10 июня.

Вынимать рассаду из ящика или парника надо вместе с комом земли, прилегающим к корням. Предварительно рассаду следует хорошенько полить, чтобы земля лучше прилипала к корням.

Некоторые виды растений, например восточный мак, резеда, душистый горошек, гипсофила, очень плохо переносят пересадку. Их лучше сразу сеять на клумбу. Душистый горошек для раннего цветения высевают в гончарные горшочки или торфяные кубики и затем высаживают рассаду с комом земли.

Многолетние и двулетние цветочные растения, как, например, дельфиниум, люпин, аквилегия, шток-роза, горицвет, колокольчик, турецкая гвоздика и др., выращивают на защищенных грядах в открытом грунте в мае, июне. Рассаду клещевины, декоративной тыквы, вьющейся фасоли и некоторых других растений выращивают в горшках.

В горшках же подгоняют георгины и гладиолусы, сажая в них корнеклубни и клубнелуковицы. Этим добиваются более раннего цветения.

Семена многих цветочных растений можно сеять и сразу на клумбу или рабатку, т. е. в цветник, имеющий форму полосы. Но тогда молодые растения могут пострадать от весенних заморозков. Цветение у посеянных на клумбу растений наступит значительно позднее, чем у выращенных из заранее подготовленной рассады. Да и распределить растения на клумбе равномерно по намеченному плану гораздо удобнее пользуясь рассадой. Кроме того, при рассадном способе расходуется гораздо меньше семян.

■

ДЕКОРАТИВНЫЕ МНОГОЛЕТНИКИ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Многолетники — самая важная группа декоративных растений открытого грунта. Их проще выращивать, чем летники и двулетники, кроме того, многолетние насаждения обходятся дешевле. Живут многолетники обычно от 3 до 5—8 лет, а некоторые—10—15.

Наиболее просто выращивать многолетники, зимующие в открытом грунте без укрытия. У некоторых растений — арабиса, ясколки, барвинка, гесперис, гвоздики, маргаритки, виолы и бадана — надземная часть в течение зимы не отмирает, а живет под снегом, и с наступлением весны побеги продолжают расти.

У большинства же зимующих многолетников к концу лета или с наступлением морозов надземная часть отмирает. У некоторых из них — пиона, дельфиниума, люпина, рудбекии, кореопсиса, водосбора, ахиллеи, пиретрума и др. — перезимовывают корневая система и нижняя часть побегов, находящаяся в почве. Весной на них развиваются почки. Многие многолетники имеют видоизмененные зимующие подземные побеги: у ириса, ландыша, солидаго, ахиллеи — корневища; у анемона, лилейника, крокуса — клубни; у сциллы, нарцисса, тюльпана, лилии — луковицы.

Обычно многолетники размножают делением кустов взрослых растений и семенами.

При делении кустов сохраняются все особенности размножаемого экземпляра и можно получить сильные и быстро зацветающие растения. Куст выкапывают, стараясь сохранить возможно больше корней, и осторожно освобождают их от земли. Затем его делят на части при помощи острого ножа или просто руками в зависимости от строения подземной части растения.

Нельзя делить куст лопатой: так можно попортить много растений.

У пиретрума, солидаго, нивяника и других растений с многочисленными придаточными корнями части куста отделяют руками и, осторожно подергивая, освобождают корни.

У дельфиниума, люпина, водосбора придаточных корней нет, и делить куст нужно ножом. Каждая часть должна иметь основание одного или двух-трех побегов с почками и соответствующие корни. Поверхность среза должна быть ровной, тогда рана скорее зарастет и не загниет.

Толстые горизонтально расположенные корневища ириса и бадана разрезают на части с двумя-тремя почками.

Наиболее просто делить корнеотпрысковые и луковичные растения. У первых (ландыш, солидаго, фалярис и др.) корневые отпрыски — это самостоятельные растения, соединенные с маточным растением тонким корневищем. Отпрыск отделяют, перерезая корневище ножом. Отделить отпрыски можно, не выкапывая маточное растение, а лишь раскопав почву вокруг него.

У луковичных, росших несколько лет на одном месте, куст состоит из множества луковиц, слабо соединенных между собой. Луковицы отделяют, осторожно подергивая и распутывая переплетенные корни.

Части куста высаживают на постоянное место. После посадки побеги коротко обрезают — высота пенька не должна превышать 10—15 *см*.

Лучше всего делить многолетники в конце лета или весной. Первый срок удобнее: погода во второй половине августа и в сентябре обычно нежаркая, выпадают дожди. Почки на основании побегов в это время находятся в покое или развиваются в небольшие укороченные побеги, которые хорошо выносят пересадку. Весенний срок деления (конец апреля — начало мая) обычно короток, так как почки рано трогаются в рост и быстро развиваются в побеги. Отделенные части, у которых развились побеги, укореняются плохо.

Семенами размножают многолетники, у которых семенное потомство повторяет особенности материнского растения или приобретает новые признаки без значительного ухудшения. К ним относятся: мак восточный и альпийский, люпин, дельфиниум, пиретрум, водосбор, незабудка, маргаритка, гвоздика перистая и турецкая, гипсофила, нивяник, гесперис, лихнис, энотера, колокольчик, ахиллея, кореопсис, гайлардия. Как правило, эти многолетники дают большое количество хороших семян, а цветение сеянцев начинается на первый или второй год после посева.

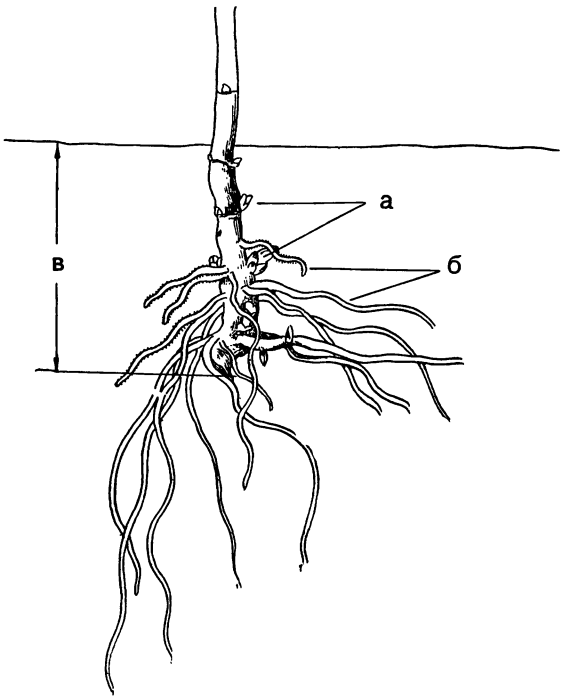
Семена сеют в открытый грунт осенью или весной: осенью за одну-две недели до наступления морозов (конец октября — начало ноября), весной — сразу после стаивания снега.

Семена высевают обычно на специальную грядку, откуда растения впоследствии пересаживают. Растения со стержневыми корнями (мак, гипсофила) сеют сразу на постоянное место. Важно правильно выбрать место для гряды. В природе самосев многолетников растет под пологом взрослых растений — в полутени, поэтому для гряды нужно полутенистое место: на солнцепеке сеянцы плохо растут и часто погибают от «выгорания». Почва должна быть легкой, со значительной примесью листовой земли, нужно добавить хорошо разложившийся торф, чтобы сохранить земляной ком при посадке сеянцев. Семена высевают рядами, расстояния между которыми 10—15 *см*. В ряду их располагают густо и присыпают легкой землей или песком. Глубина посева от 0,5 до 1,5 *см* в зависимости от величины семян.

Когда проростки появляются на поверхности почвы, делают прорывку. При первой прорывке сеянцы оставляют на расстоянии 2—3 *см* друг от друга, при второй — на 6—8 *см* (в зависимости от вида). Если хотят получить больше растений, прорывку заменяют пикировкой, т. е. сеянцы вынимают и рассаживают на расстоянии 3—6 *см*. Перед прорывкой и после пикировки растения нужно полить.

Сроки высадки на место рассады, выращенной на гряде, зависят от климатических зон и вида растения. Так, на Черноморском побережье Кавказа посадка начинается с осени и длится в течение всей зимы. В средней полосе СССР посадку можно делать весной и осенью, лучше всего ранней осенью (август — первая половина сентября). Растения до зимы успевают укорениться, хорошо зимуют и зацветают в первый же год жизни.

Рассаду вынимают из почвы садовой вилкой, совком или лопатой, стараясь сохранить земляной ком. Перед посадкой как рассаду, так и отделенные части старых растений (при размножении растений делением куста) осматривают. Поврежденные корни подрезают до здорового места. При посадке многолетников с мясистыми и клубневидными корнями (пион, лилейник, водосбор) их следует по возможности оберегать от повреждений; у других, с многочисленными придаточными корнями (флокс, кореопсис, гелениум), — концы корней можно подрезать на одну треть длины. Если



Глубина посадки побега флокса метельчатого: *а* — почки; *б* — придаточные корни; *в* — расположение основания побега относительно поверхности почвы.

корни были подсушены, их опускают в воду на 10—20 минут.

Расстояния между растениями при высадке— от 5—10 *см* до 100—120 *см* в зависимости от вида растения, целей посадки. Поэтому их устанавливают с помощью специального руководства.

Корни растений должны свободно размещаться в яме, не подгибаясь и не возвышаясь над поверхностью почвы. Глубина посадки зависит от вида растений и особенностей почвы. Многолетники с клубневидными корнями и луковичные сажают обычно глубже (для луковичных глубина посадки в 3—4 раза превосходит диаметр луковицы). Глубоко сажают и многолетники с корневой системой типа дельфиниума, люпина, а также с придаточными корнями — флокс, пиретрум и др. При естественном развитии эти растения постепенно втягиваются в почву, так что вновь образующиеся к осени почки находятся на глубине 3—4 *см* от поверхности почвы. Это предохраняет их зимой от вымерзания, летом от высушивания и механических повреждений.

Некоторые растения сажают мелко. Например, у ириса и бадана корневище должно быть только наполовину погружено в почву. Неглубоко сажают также многолетники с зимующими надземными побегами.

Перед посадкой в яму вносят перегной и минеральные удобрения, хорошо перемешивают их с почвой. Левой рукой держат растение на нужной глубине, а правой расправляют корни и постепенно засыпают их землей. При этом растение потряхивают. Когда корни будут засыпаны, почву около них хорошо уплотняют и поливают.

Как ухаживать за растением?

Поливать многолетники необходимо регулярно. Особенно важно дать растениям достаточно влаги, когда отрастают его побеги и появляются бутоны. От этого зависит пышность цветения. Почву нужно промочить на глубину не менее 10 *см*, для чего на 1 $м^2$ должно быть вылито 25—30 *л* воды.

Сорняки удаляют регулярно, лучше после поливки или дождя.

После длительных и обильных дождей, а также после поливов на поверхности почвы образуется корка, из-за нее усиленно испаряется влага из почвы, плохо проникает воздух к корням. Поэтому почву регулярно рыхлят на глубину 5—8 *см* кошками или небольшими мотыгами. На расстоянии 10—12 *см* от основания побегов глубина рыхления не должна превышать 2—3 *см* — иначе можно повредить корни. На зиму многолетники пропалывают и почву около них разрыхляют.

Чтобы предохранить почву от образования корки и не дать развиться сорнякам, ее мульчируют, т. е. посыпают перегноем, компостом, листовой землей, хорошо выветрившимся торфом. Слой мульчи — 4—8 *см*.

Многолетникам необходимы подкормки: органические и минеральные удобрения (готовая цветочная смесь или отдельные минеральные соли в следующем количестве: аммиачная селитра — 8 *г*, суперфосфат—15—20 *г* и калийная соль — 10—15 *г* на 1 $м^2$). Удобнее их вносить в сухом виде. Подкормку делают после обильной поливки или дождя, причем удобрения рассеивают тонким слоем по поверхности почвы между растениями и заделывают мотыгой или граблями. Следите, чтобы удобрения не попали на листья и стебли растений: они получат ожоги и отомрут. Одну-две подкормки делают в период роста молодых побегов и одну — во время бутонизации.

Высокорослые растения (дельфиниум, рудбекия ланцетолистная — «золотой шар», лилии, пион и др.) нужно подвязывать к кольям.

1

2

1. Мак восточный.
2. Примула.
3. Гербера.
4. Гиацинт.

3

4

Почтовые голуби.

Черно-пегий турман

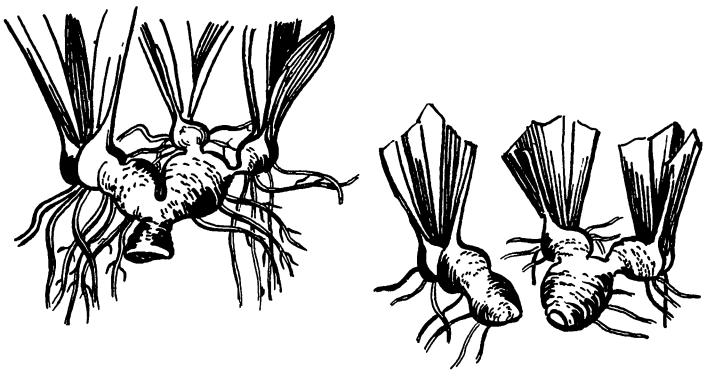
Павлиний голубь.

Когда цветение окончится, цветоносы обрезают, если не предполагается получить семена. Высота обрезки зависит от особенностей растений. У дельфиниума, пиретрума, мака, мальвы после увядания цветков листья быстро желтеют и отмирают. Их следует обрезать низко, оставляя пенек около 10 *см*. У пиона, астильбе, аконита после цветения нижняя часть цветоносных побегов долго остается живой, а листья зелеными. Их обрезают высоко — до зеленых листьев. Желтые листья и срезанные цветоносы собирают и сжигают, чтобы предупредить распространение вредителей и болезней.

После обрезки цветоносов вскоре начинают отрастать молодые побеги, и растения вновь приобретают декоративный вид. У некоторых многолетников отрастающие побеги успевают в конце лета зацвести, хотя и менее пышно.

В лесах, на полях и лугах нашей Родины встречается множество диких многолетних травянистых растений, которые очень красиво цветут. Особенно богаты ими южные и юго-восточные районы страны (Украина, Крым, Кавказ, Алтай, Дальний Восток), да и в средней полосе Союза их немало. Многие из этих растений можно успешно выращивать в саду. На питательных садовых почвах и при хорошем уходе они лучше развиваются и цветут обильнее, чем в природных условиях.

Для пересадки выбирают самые молодые растения. Пересаживают их ранней весной, до начала отрастания побегов, или в период относительного покоя. Некоторые из диких



Размножение ириса: слева — корневище, извлеченное из почвы, справа — подготовленное к посадке.

многолетников — фиалку, примулу, семпервивум — можно пересаживать в течение всего вегетационного сезона, даже в период цветения, но все же лучше в указанные сроки. При переносе дикорастущих многолетников в сад следует воспроизводить возможно полнее условия, в которых они растут в природе. Так, незабудка болотная растет на влажных торфянистых почвах, семпервивум — на сухих каменистых или песчаных почвах, троллиус — на влажных луговых. Приспособились они и к определенному световому режиму. Одни из них (пульмонария, купена, незабудка) любят тень, другие (седум, троллиус, нивяник, колокольчик) хорошо развиваются только на достаточно освещенных местах.

Царица цветов

Так называют розу. Разве не по праву она царствует среди цветов? Найдется ли другой цветок, который мог бы сравниться с нею красотой и благоуханием?

Ни об одном из цветков не писали столько поэты, как о розе. Она и в стихах Данте, и в сонетах Петрарки, и в канцонах Тассо. А вся поэзия Востока — это неистощимые вариации на одну и ту же тему — о розе.

А сколько о ней легенд, сказаний! Из цветка розы родилась индийская богиня любви и плодородия, прекрасная Лакшми. По мифам древней Греции, белые розы возникли из пролитого Эросом на пиршестве богов нектара. А красными они стали от крови богини Афродиты, уколовшей палец о шипы.

Никто точно не знает, где и когда впервые появилась культурная роза.

В Россию роза попала в начале XVII в. Ее прислал царю Михаилу Федоровичу из Гамбурга один германский герцог.

Среди множества сортов роз (их около 10 тыс.) особую славу заслужила

Казанлыкская. Это самая богатая из роз по содержанию эфирного душистого масла. В странах Востока, в Средиземноморье, особенно в Болгарии, этой розой заняты огромные площади.

С недавних пор Казанлыкская роза введена в культуру и в нашей стране. Освоил это новое дело коллектив ученых Никитского ботанического сада в Крыму, в розарии которого собрано до 2 тыс. сортов роз. Первые розоводческие совхозы родились в Крыму.

Розоводство — исключительно высокодоходная отрасль земледелия. Один гектар роз приносит 3 тыс. рублей дохода. Высоко ценится розовое масло. Из 100 *кг* лепестков получается его только 200 *г*, но двух капель масла достаточно для приготовления литра духов.

СОВЕТЫ ГОЛУБЕВОДАМ

Домашние голуби — мирные птицы, доверчивые, отличающиеся привязанностью к человеку, к своему дому, изящные, с красивым оперением. Вот почему их так любят люди, особенно молодежь, школьники, а иные увлекаются голубиным спортом всю жизнь. Со времен глубокой древности сложилось представление о голубе как о символе мира, дружбы, благополучия.

Породы домашних голубей подразделяются соответственно их назначению на четыре группы: почтовые, гонные, декоративные и мясные.

Современные п о ч т о в ы е голуби произошли от скрещивания старинных драконов и карьеров с легкими гонными породами (турманами, чайками) и диким сизарем. Они великолепно сложены, у них сильно развита грудная мускулатура (см. цветную вклейку, стр. 456—457). Окраска почтовых голубей сизая, рябая, черная, красная, сиреневая. Они способны лететь со скоростью до 100 *км/час* и отличаются неутомимостью. Почтовый голубь может лететь без отдыха много часов подряд. Эти птицы обладают исключительной способностью запоминать местность и направление, где они пролетали хотя бы раз. Хороший почтовый голубь после тренировки возвращается в свою голубятню, как бы далеко его ни отвезли.

Предок домашних голубей — дикий скальный голубь.

К г о н н ы м голубям относится много пород, отличающихся своеобразным полетом. Турманы (черно-пегие, ленточные), поднявшись в воздух, кувырком летят вниз и переворачиваются либо назад, через хвост, либо через крыло. Недалеко от земли они выравниваются, чтобы снова подняться и проделать те же самые фигуры «высшего пилотажа».

Другие гонные голуби, например чеграши (тульские, калужские), поднимаются вверх по спирали и машут при этом крыльями, словно

Единственную весть от Андрэ, шведского исследователя, пытавшегося достичь Северного полюса на воздушном шаре, принес почтовый голубь.

бабочки. Эта особенность полета сильно развилась у так называемых николаевских голубей, или тучерезов. Хорошо тренированные голуби поднимаются высоко вверх над голубятней и «простаивают» над ней несколько часов подряд.

Кружастые голуби описывают в воздухе плавные круги. За белое оперение и нежносизое крыло их называют чистыми. Но окраска крыла может быть и иной — черной, черной с белыми поясами (черно-чистые белопоясые), красной (красно-чистые), сиреневой с красными поясами (ржевские). К гонным голубям относятся и такие распространенные породы, как сороки и шпанцири, монахи (обыкновенные, крестовые) и многие другие.

Декоративные голуби, в отличие от почтовых и гонных, привлекают любителей не только красивым, иногда очень причудливым сложением, но и поразительным разнообразием оперения: структурой, окраской, расположением перьев.Таков, например, павлиний голубь (см. цветную вклейку).

Мясные голуби, которых разводят для получения мяса, примерно вдвое крупнее почтовых. Массивное туловище не позволяет им хорошо летать.

Голуби легко переносят холод, их можно содержать на чердаках, в сараях, в будках. Но специально выстроенная голубятня несравненно лучше: она позволяет разводить чистопородных голубей, учитывать происхождение птиц, результаты размножения и тренировки. Кроме того, в голубятне легко наблюдать за птицами.

Главное, чтобы помещение для голубей было сухим, без сквозняков и имело обращенный к югу сеточный выгул, в который голуби выходят перед подъемом в воздух. В передней стенке выгула устраивается дверца — лётик — с прикрепленной под ней прилетной доской.

Сырость и загрязненный воздух губительны для голубей, особенно молодых. В голубятню должно проникать достаточно солнечного света. Пол голубятни следует засыпать чистым речным песком, а вверху установить несколько жердочек, на которых голуби могли бы ночью отдыхать. Необходимо ежедневно убирать помет. Особенно тщательно надо чистить гнезда. Летом в теплые дни на выгуле надо ставить ванну: голуби любят купаться, это предохраняет их от паразитов и болезней. Чрезмерная скученность голубей отрицательно сказывается на их состоянии и в первую очередь на размножении. Вот почему «норма жилой площади» должна быть для них, как правило, не менее 0,5 $м^2$ на одну пару. Не следует также устраивать большой общей голубятни, ее лучше разбить на отделения и содержать в каждом из них не более 10—12 пар.

Успех голубевода в большой степени зависит от правильного кормления птиц. Примерная суточная норма на одного взрослого голубя — 40 *г* зерновой смеси: пшеницы (или мелкой кукурузы) — 40%, проса — 40%, бобовых (горох, вика или чечевица)—20%. Кормить голубей надо два раза в день: утром и во второй половине дня. Важно, чтобы они съедали корм без остатка. Если голуби не роются в кормушке и поедают все зерна с одинаковым аппетитом, значит, их кормят правильно. Однообразный корм приедается голубям, и они быстро теряют аппетит. Нельзя кормить голубей цельным овсом, рожью, испорченным зерном, это вызовет кишечные заболевания и гибель птиц. Если кормить птиц только ободранным зерном, т. е. крупой, у них быстро развивается авитаминоз. Нельзя давать корм на полу, надо пользоваться кормушками — лоточками 15—20 *см* шириной. Чтобы сильная птица не оттесняла слабую, длина кормушек должна соответствовать числу голубей. Как только голуби перестали клевать, надо убрать кормушку.

В течение всего года, особенно в период размножения, голуби нуждаются в минеральной подкормке. В смесь из дробленого кирпича и сухой штукатурки добавляют 3-процентный водный раствор поваренной соли. Для минеральной смеси нужна специальная кормушка. Смесь постоянно подсыпают, слегка смачивают и перемешивают (слежавшуюся смесь голуби клюют неохотно).

В голубятне всегда должна быть чистая вода. Устраивать поилки нужно так, чтобы в воду не попадал помет. Для этого невысокий круглый противень покрывается сверху колпаком из оцинкованного железа, по бокам колпака делают отверстия.

Все эти основные правила содержания и кормления голубей надо строго выполнять — только при этом условии голуби будут здоровы и смогут нормально размножаться.

Голубь — парная птица: самец и самка образуют прочную пару нередко до конца жизни. Определить пол, в особенности у молодых, неразмножавшихся голубей, дело не простое. Если посаженные вместе птицы дерутся, воркуют, надувают зоб — чаще всего это два самца. Когда же голуби не обращают друг на друга внимания, тихо сидят по углам — это

обычно две самки. Но вот когда один голубь раздувает зоб, усиленно воркует, а другой, отвечая ему, как бы кланяется и, как говорят, плывет на хвосте, значит, пара подобрана правильно. Если голуби действительно образовали брачный союз или, как говорят голубеводы, понялись, они сидят тесно прижавшись друг к другу, нежно воркуют, перебирают друг у друга оперение на голове и шее.

Голубей, которые понялись, можно выпустить в общую голубятню. В нее предварительно ставят чисто вымытые и продезинфицированные деревянные гнездовые ящики (60 × × 50 × 40 *см*) с передней решетчатой стенкой. Ящики расставляют по сторонам и по углам так, чтобы голуби без труда находили свой ящик среди других. Можно обойтись и без ящиков — на стенках голубятни развесить полочки размером 30 × 20 *см* с бортиком высотой 4 *см*. Но это сильно затрудняет наблюдение за размножением голубей.

Как только голуби займут гнездо, они начинают таскать туда подстилку. В это время необходимо набросать на пол голубятни резаную солому, растрепанный веник или мелкие прутики. На эту грубую гнездовую подстилку голубка сносит два яйца и приступает к насиживанию, которое продолжается 17—18 дней.

Только что вылупившийся голубенок весит 10—15 *г* (в зависимости от породы). Он покрыт редким волосовидным пухом, слеп, неспособен самостоятельно есть. Первоначально оба родителя выкармливают птенцов так называемым зобным молочком, которое получается из перерождающихся стенок зоба. Затем они кормят птенцов смесью молочка с зерном и, наконец, только зерном. Голубята растут очень быстро и потому нуждаются в корме богатом белками, витаминами и минеральными веществами. Чтобы обеспечить здоровье и нормальное развитие молодых голубей, надо давать родителям полноценный корм. В это время хорошо перейти на трехразовое кормление, особенно тщательно следить за чистотой в голубятне и за тем, чтобы в ней всегда были свежая вода и минеральная смесь.

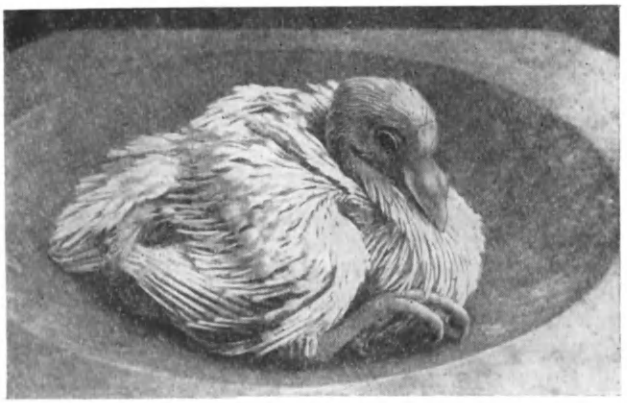
С 12-дневного возраста пух у голубят заменяется перьями (несколько ранее перья появляются в виде «пеньков»). В возрасте 25—27 дней молодые голуби начинают клевать зерно сами. К месячному возрасту молодые голуби одеты полным оперением и по весу мало уступают родителям.

В условиях умеренного климата голуби выводят птенцов 3—4 раза в год. В первой кладке голубята выводятся обычно из 60% яиц, во второй и третьей — из 85% и больше, в последней, четвертой кладке этот процент снова понижается.

Тренировка молодых голубей начинается с месячного возраста. Предварительно следует произвести отбор всей плохо развитой птицы, а хороший молодняк отсадить в отдельное помещение. Первый этап тренировки — приучение молодых голубей к голубятне. Их осторожно отлавливают и высаживают в выгул. Нужно следить, чтобы в это время голубей ничто не могло испугать: резкий шум, посторонние люди и пр. В течение 3—4 дней молодые голуби обычно хорошо привыкают к выгулу.

После этого молодых голубей приучают к крыше, соблюдая те же предосторожности. Немного привыкнув к крыше, наиболее сильные голуби, побуждаемые непреодолимым желанием полетать, непременно сделают два-три пробных круга. Постепенно за ними будут втягиваться в лёт и остальные. Летая сначала вблизи голубятни, молодые птицы запоминают окружающие строения, поля, леса и водоемы. Позднее они послужат надежными ориентирами почтовым голубям в воздуш-

Через 17 дней появляются на свет слабооперенные слепые птенцы.



Птенцы растут быстро, к 15-му дню голубенок начинает оперяться.

На 25—27-й день молодой голубь становится уже самостоятельным.

ных рейсах. После облета над голубятней молодых почтарей выпускают с расстояния одного, пяти, а затем 15—20 *км*. Постепенно увеличивая дистанцию, дают голубям знакомиться с новыми и новыми ориентирами, пользуясь которыми птицы приучаются возвращаться домой. На второй и третий год жизни после длительной тренировки почтовые голуби совершают перелеты до 700 и даже 1 000 *км*.

Голубиная почта была известна еще в древности. Она существует и в наше время. В Великую Отечественную войну, несмотря на совершенство технических средств связи, голуби с успехом использовались для передачи донесений (голубеграмм). Большую пользу голубиная почта принесла советским войскам во время героической обороны Москвы, при освобождении Риги и на других фронтах.

В наши дни мирный голубиный спорт (тренировки и состязания) широко распространен в большинстве стран мира. Раз в два года проводятся международные состязания — олимпиады почтовых голубей. В последние годы большой успех выпал на долю почтовиков Чехословацкой Социалистической Республики — они дважды стали чемпионами мира.

КАК УХАЖИВАТЬ ЗА МОЛОДНЯКОМ

Каждый животновод знает, как важно вырастить здоровый молодняк. От этого зависит и рост поголовья, и продуктивность животных в будущем. Выращивать молодняк нелегко. Здесь нужны особенно заботливые, терпеливые и ласковые руки. В этом деле взрослым часто помогают ребята, сельские школьники. Чтобы добиться успеха, юным животноводам надо знать основные правила кормления и содержания молодняка.

Уход за телятами

Первые 10—15 дней жизни телят содержат в теплом помещении — профилактории, где каждого теленка помещают в переносную клетку.

Для новорожденных телят незаменимый корм — молозиво (см. стр. 238). Их поят молозивом три-четыре раза в сутки, столько же раз, сколько доят корову, и в те же самые часы. Молозиво дают теплым (36—38°). В одну кормежку теленок выпивает от 0,8 до 1,5 *л* молозива. Получая молоко часто и в достаточном количестве, телята хорошо растут и быстро прибавляют в весе. Молоком матери кормят 8—10 дней, а затем телят можно выпаивать сборным молоком от здоровых коров. Молоко дают телятам из специальных стеклянных бутылок или алюминиевых кружек с сосками. Если сосок нет, телят поят из ведра медленно, с перерывами; затем мордочку теленка вытирают чистым полотенцем.

Молоком телят поят до 2,5 — 6 месяцев

в зависимости от племенной ценности животных и от количества молока в хозяйстве. Племенных телят поят молоком до 5—6 месяцев. С 3—4-недельного возраста цельное молоко постепенно заменяют снятым.

Из профилактория телят переводят в общий телятник. Первое время их содержат в отдельных клетках, а с месячного возраста — в групповых клетках, по 4—5 телят в каждой. Телятники должны быть светлыми, сухими, с хорошей вентиляцией, без сквозняков.

10—15-дневных телят начинают приучать к сену. Им надо давать сено высокого качества, злаково-бобовое или чисто бобовое, лучше всего витаминное, т. е. скошенное до цветения или в самом начале цветения и хорошо убранное. Полезна для телят и травяная мука.

При выпойке молоком телятам часто дают и сенной настой. Для этого берут хорошее сено, измельчают и заливают его чистой кипяченой водой, остывшей до 70—80° (примерно 6—7 *л* на 1 *кг* сена), через 5—6 часов процеживают — и настой готов. Его дают с 25-дневного возраста по 0,25 *л*, постепенно увеличивая, доводят суточную норму к концу второго месяца до 3 *л*, в дальнейшем — до 4—5 *л*.

С 20-го дня телятам начинают давать концентраты, сначала по 50 *г* в сутки, затем постепенно увеличивают норму. Лучшие концентраты для телят — просеянная овсянка, тонкие пшеничные отруби, льняной жмых, просеянная ячневая мука и др. Концентраты надо давать в смеси и лучше всего с молоком. Со 2-го месяца телятам уже скармливают корнеплоды (особенно полезна морковь), а с 3 месяцев — силос из подсолнечника, кукурузы или вико-овсяный, и только хорошего качества. Как только теленок начал есть зеленый корм, следует давать ему минеральную подкормку (соль, мел, костную муку); удобно скармливать ее с концентратами.

Воду для питья телятам дают с 5-дневного возраста (вначале 0,5 *л* в день), обязательно кипяченую, остуженную до 37—38°, а с месячного возраста — до 15—17°. Чистую некипяченую воду можно давать с 1½—2 месяцев, обычно через 2 часа после поения молоком.

Телят в молочный период кормят 3—4 раза в день в точно установленное время; животные быстро привыкают к режиму. В первое время кормить каждого теленка надо индивидуально, в соответствии с его весом, состоянием здоровья, аппетитом.

В последние годы некоторые хозяйства выращивают телят по так называемому холодному методу. Новорожденных телят покрывают

Ручная выпойка телят.

попоной и переносят в неотапливаемый, сухой, светлый, не промерзающий зимой телятник. Их помещают в отдельные клетки с обильной соломенной подстилкой; в большие морозы телят накрывают соломой и сверху, оставляя открытой только голову. Телята хорошо «акклиматизируются» в холодном помещении, обрастают густой шерстью. Молодняк развивается крепким и сильным, устойчивым к различным заболеваниям. Таким методом воспитывают телят в племенном совхозе «Караваево» Костромской области, который известен своим высокопродуктивным крупным рогатым скотом костромской породы.

Зимой в хорошую погоду и при температуре не ниже — 7° телят примерно с 10-дневного возраста выпускают на прогулку. Для этого у телятника на солнечной стороне, защищенной от холодных ветров, отгораживают небольшую площадку и расчищают ее от снега. Сначала телят выпускают на 5—10 минут, затем время прогулки постепенно увеличивают. В возрасте от 2 до 4 месяцев телята уже могут находиться на воздухе час-полтора в зависимости от погоды и температуры воздуха.

Летом телята все время должны быть на свежем воздухе. Для них следует подготовить специальное пастбище: телята хорошо поедают молодую траву. Молоко, трава и концентраты — идеальные корма для телят в молочном периоде. Ежедневно телят чистят щеткой, загрязненные места обмывают теплой водой и вытирают насухо. Это благотворно действует на телят: аппетит их повышается, увеличиваются привесы.

Уход за поросятами

В первые полторы-две недели жизни единственный корм поросят — материнское молоко. Чем молочнее матка, тем лучше растут поросята-сосуны. При первом кормлении особое внимание обращают на распределение поросят по соскам: наиболее слабых подсаживают к средним соскам, наиболее крепких — к задним. Если у свиноматки число сосков соответствует количеству поросят, то всех поросят оставляют под маткой; если сосков не хватает, лишних поросят подсаживают к другим маткам, которые опоросились в это же время и у которых меньше поросят. Это делают после того, как поросята пососали мать и получили первые порции молозива. Иногда поросят подпускают к матке в две очереди, посменно.

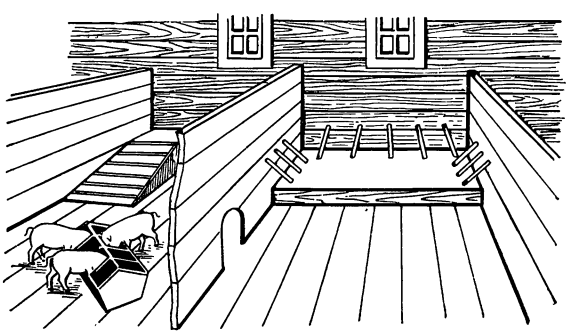
Поросята сосут мать очень часто, примерно через каждый час. Содержат их вместе с матерью.

С 3—5-дневного возраста поросят-сосунов приучают к подкормке. В первую очередь их необходимо обеспечить минеральными веществами. В особой кормушке им дают мел, известняк, древесный уголь, красную глину, добываемую на глубине не менее 1 *м*. В это время поросятам особенно недостает железа, предохраняющего их от заболевания анемией. Приготовляют раствор сернокислого железа — железного купороса (2,5 *г* растворяют в 1 *л* горячей воды и фильтруют через вату) и прибавляют его в питьевую воду для поросят, смачивают им соски матери перед сосанием, а в дальнейшем увлажняют подкормку. Одновременно в станок ставят поилку со свежей кипяченой водой, которую меняют 5—6 раз в день.

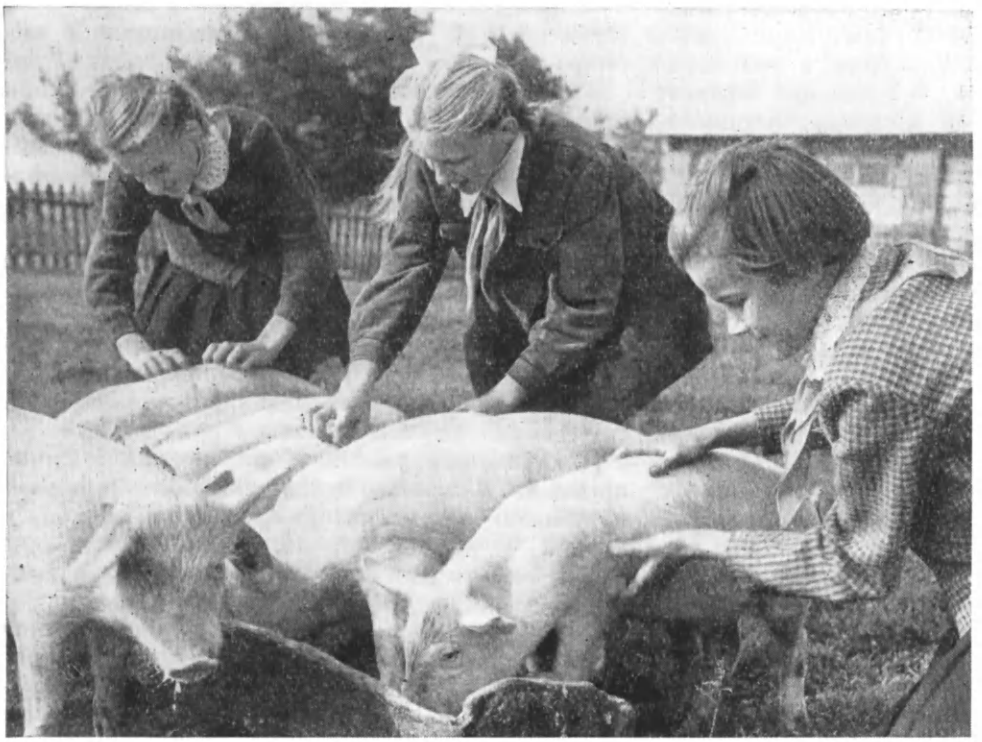
С 5—6-го дня поросятам начинают давать по 20—30 *г* в день поджаренных зерен овса, ячменя, пшеницы, кукурузы. Разжевывание сухого зерна способствует более быстрому прорезыванию зубов, развитию органов пищеварения, укреплению жевательных мышц. Поджаренное зерно поросята едят охотно.

С этого же времени можно начинать подкармливать поросят коровьим молоком; особенно это важно для слабых животных, а также для поросят от маломолочных маток (в этом случае подкормку начинают с 3-дневного возраста). Вначале надо давать по 50 *г* коровьего молока на поросенка в день и постепенно увеличивать до 0,5—1 *л* ко времени отъема поросят от матери. Молоко нужно скармливать 3—4 раза в день абсолютно свежим или в виде ацидофильной простокваши.

За последние годы при кормлении поросят-сосунов стали применять кормовые антибиотики и особенно биомицин. Они стимулируют рост



Станок для матки с поросятами.



Литовские школьники на свиноферме колхоза «Гинтарас» Каунасского района.

поросят и предохраняют их от желудочно-кишечных и легочных заболеваний.

С 8—10-го дня поросятам начинают скармливать концентраты, сначала в виде киселей и каш из овсянки с отсеянными пленками, тонкоразмолотого зерна кукурузы, ячменя. Дают также рыбную и мясную муку, сушеные дрожжи, хорошие жмыхи с добавкой небольшого количества муки из хорошего люцернового или клеверного сена (5% рациона) и минеральные корма. С этого же времени полезно давать протертую красную морковь или немного зелени.

С 20—25-го дня в подкормку включают свеклу, морковь в измельченном виде, вареный картофель. Вареные корма дают примерно до полуторамесячного возраста, в дальнейшем прибавляют отруби, жмыхи, рыбную и мясокостную муку. Кормят поросят 4—5 раз в сутки.

Большое значение для поросят имеет чистый, сухой, достаточно теплый воздух в помещении, чистота станков, кормушек, кормов и питьевой воды. Поросятам-сосунам нужны и регулярные прогулки. Свежий воздух и движение хорошо влияют на их аппетит, рост и развитие.

Зимой уже 5-дневных поросят выносят на свежий воздух в ящике, сначала на несколько минут, затем увеличивают время пребывания на воздухе ежедневно на 1—2 минуты. Выносить поросят рекомендуется в хорошую солнечную погоду при температуре не ниже —15°. В дальнейшем их выпускают на прогулку на огороженные площадки с деревянным настилом, покрытым соломой. Эти площадки устраивают с южной стороны свинарника. Ко времени отъема от матки пребывание поросят на воздухе можно довести до 3—4 часов. Летом поросята целый день находятся на воздухе.

Поросят отнимают от матки обычно в 2-месячном возрасте. К этому времени они весят 18—20 *кг*. После отъема поросят кормят так же, как в конце подсосного периода. Поросята растут очень быстро и к 4 месяцам весят 40—50 *кг*. Им дают концентраты — зерно, жмых, отруби, дополнительно сочные корма, сено (или сенную муку), а также снятое молоко, рыбную или мясо-костную муку. Травяная мука из бобовых трав — клевера, люцерны — снабжает поросят каротином, витамином D и другими необходимыми веществами.

Кормят отъемышей 4—5 раз в сутки, подсвинков до 5—6-месячного возраста — 3—4 и

более взрослых — 3 раза. Корма нужно подготавливать: концентраты частично запаривают или дрожжуют, картофель дают только в вареном виде, свеклу, морковь — сырыми. Минеральные корма прибавляют к концентратам и, кроме того, в станки ставят кормушки с мелом, костной мукой, древесным углем. Поят подсвинков после кормления; хорошо, если в свинарнике установлены самопоилки.

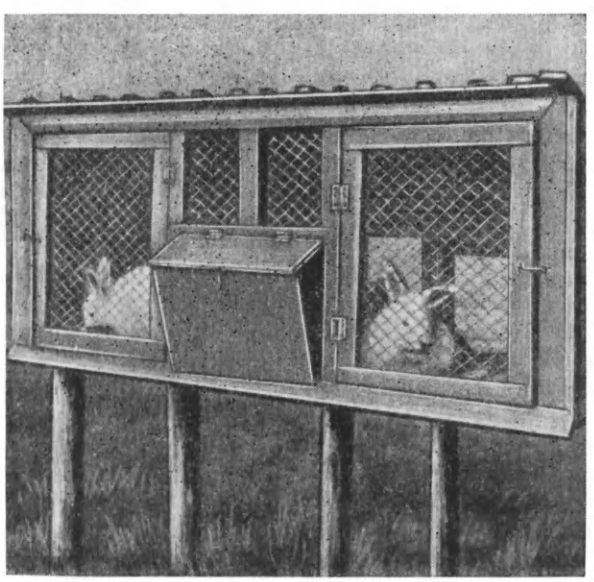
Зимой молодняк ежедневно выпускают на прогулки, а летом содержат на пастбище в лагерях. Зимой молодняк надо чистить, а летом купать или мыть.

Юные кролиководы г. Балхаша Казахской ССР.

Как вырастить крольчат

Крольчата рождаются голыми и слепыми. Через 5—6 дней они покрываются пухом, а на 12—14-й день прозревают.

Первые 18—20 дней крольчата питаются только молоком матери. Крольчиха может принести сразу до 14 крольчат, но она не в состоянии всех выкормить. Поэтому обычно под маткой оставляют 7—8 крольчат; под молодой, окролившейся в первый раз,— не более 5—6. Если у самки мало молока, то крольчат подкармливают коровьим молоком или подсаживают к другой, многомолочной самке. При этом их тщательно очищают от пуха из прежнего гнезда, а в новом гнезде закрывают пухом и соломой так, чтобы самка из этого гнезда не заметила чужих крольчат. Разница в возрасте крольчат, подкладываемых в гнездо и находящихся в нем, не должна превышать 3—5 дней.



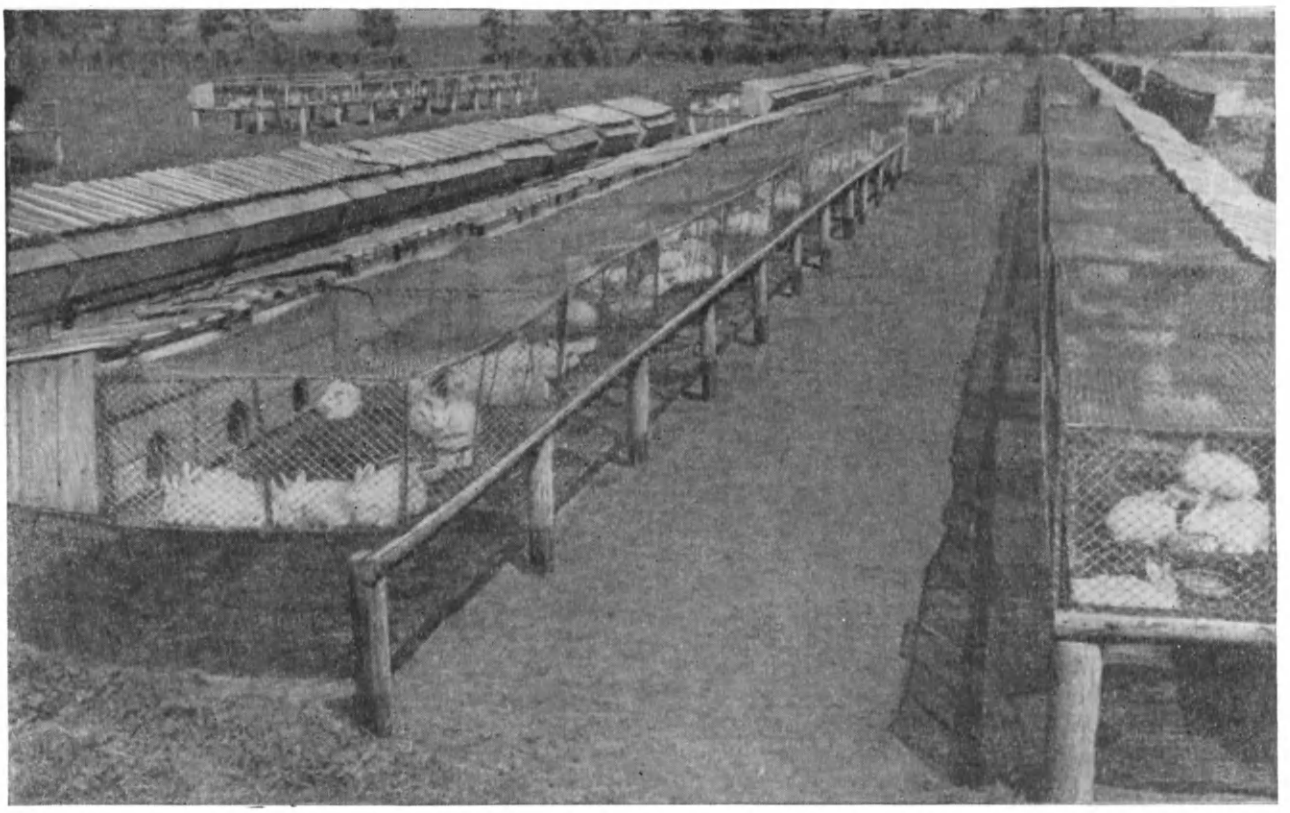
Индивидуальная клетка для кроликов.

С 18—20-дневного возраста крольчата начинают самостоятельно выходить из гнезда и поедать корм. Из клетки удаляют гнездовой ящик; клетку моют и дезинфицируют, кладут в нее чистую подстилку. Помимо кормушки для самки, в клетку ставят кормушки и для крольчат — одну на 2—3 крольчат. В это время крольчатам дают мягкие или дробленые корма, так как у них происходит смена зубов. Кормят их 6 раз в сутки.

На 45-й день крольчат отнимают от матери. К отъему крольчата средних пород обычно весят 400—500 *г*, крупных пород — 600—700 *г*. Отсаживают крольчат целым гнездом, распределяют их по живому весу, полу, возрасту, упитанности и размещают в клетки или выпускают на выгул. Слабых помещают в отдельные клетки и усиленно кормят.

Основной корм для кроликов летом — трава (бобовые и злаковые растения), зимой — хорошо убранное сено, корнеплоды, силос. Переходить к зеленому корму следует постепенно, начиная с 15—20 *г* в день. Перекорм клевером вызывает у крольчат и у взрослых кроликов понос.

Кролики охотно поедают крапиву, одуванчик, полынь, а также ботву корнеплодов и листья капусты. Очень ценный и дешевый грубый корм — ветви осины, ивы, липы и других деревьев. Их дают как летом, так и зимой. Для заготовки на зиму молодые ветви деревьев и ку-



Групповые клетки для кроликов.

старников с листьями срезают, вяжут веники и сушат их в тени (под навесом, на чердаке или в другом хорошо продуваемом месте). Полезно давать кроликам и свежую хвою сосны, ели, можжевельника, которая содержит витамины и микроэлементы, необходимые животным. Кролики любят корнеплоды: морковь, свеклу, турнепс, брюкву, репу, картофель. Из зерна они предпочитают овес, ячмень, кукурузу, пшеницу. В рационы кроликов полезно вводить корма животного происхождения: мясную, рыбную и кровяную муку. Слабым крольчатам отъемного возраста следует давать молоко. Кроме того, кроликам дают мельничные отходы (главным образом отруби), а также кухонные отходы. Охотно поедают кролики и дикорастущие плоды: рябину, желуди, каштаны.

В первое время после отъема крольчат кормят 4 раза в день, затем переходят на трехразовое кормление. Каждый раз дают грубый корм и концентраты — поочередно в виде зерна или мешанки. Концентраты засыпают в таком количестве, которое может быть съедено в течение 1,5—2 часов. Мешанку готовят на один раз. Обычно она состоит наполовину из вареных и сырых корнеплодов, столовых остатков, силоса, мелкорубленых сырых или распаренных желудей; другую половину составляют концентраты и корма животного происхождения. Очень питательна мешанка из вареного картофеля и пшеничных отрубей или комбикорма. Кроме того, в мешанку добавляют рыбную или мясо-костную муку из расчета 5—6 *г* на кролика и соль не больше 1%. Часто в мешанку добавляют также кукурузную муку или крупу и жмых, сенную муку, мельничный смет и др. Очень полезно давать кроликам витамины A и D. Витаминизированный рыбий жир дают из расчета 1 *г* на 4—5 кроликов с 20-дневного возраста. Ежедневно один раз при кормлении опрыскивают рыбьим жиром зерно. Поить кроликов надо чистой свежей водой, зимой ее можно заменять чистым снегом.

Молодняку в возрасте 1—2 месяцев летом ежедневно дают 300 *г* травы и 20 *г* концентратов, зимой—60 *г* хорошего сена, 100 *г* корнепло-

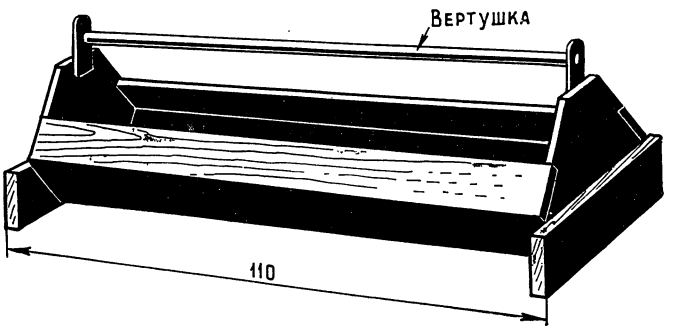
дов и 30 *г* концентратов. К 4—5-месячному возрасту эту норму увеличивают примерно в два раза. Молодые кролики в 4—5-месячном возрасте достигают веса взрослых животных.

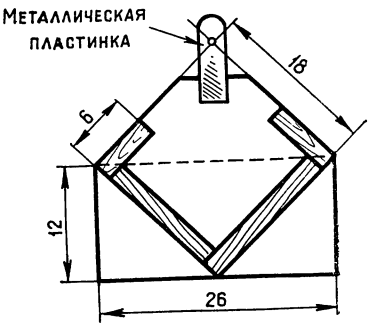
Кроликов содержат в клетках, которые устанавливают под открытым небом, или под навесом, или в особых помещениях — крольчатниках. Чаще всего кроликов круглый год содержат на воздухе. В местностях с сильными ветрами и снегопадами, а также в южных районах, где жаркое солнце, для защиты клеток устраивают навесы. Кролики не боятся холода, но сквозняки, сырость вредно влияют на их здоровье.

Клетки делают из теса, горбыля, фанеры, кирпича. Размеры клеток: длина — 120—150 *см*, ширина — 60—70 *см*, высота передней стенки— 75—90 *см*, задней стенки — 45—55 *см*. Клетки размещают на столбах, на 70—80 *см* от земли. Пол в клетке рекомендуется делать двойным. Верхний — из металлической (лучше оцинкованной) сетки с ячейками размером 1,5×1,5 *см* или реечный из деревянных брусков толщиной и шириной по 2 *см* с расстоянием между ними 1,5 *см*. Нижний пол деревянный сплошной. Такой пол легко содержать в чистоте. Клетки оборудуют яслями для сена и травы, кормушками и поилками.

Молодняк размещают в групповые клетки по 10—12 кроликов в каждой. На выгулах площадь отводится из расчета 8—12 $м^2$ на 20—25 животных.

Клетки надо содержать в чистоте, систематически мыть, убирать навоз и дезинфицировать их (примерно 1 раз в месяц).





Кормушка под влажные смеси и зерно на 25 кур.

Уход за молодняком птицы

Из инкубатория суточный молодняк переводят в специально подготовленное, продезинфицированное помещение, которое должно быть светлым, сухим, без сквозняков, с деревянным полом и окнами на юг или юго-восток. Помещение разделяют на секции. В каждой секции в зависимости от ее размеров помещают по 250 — 500 цыплят, 240—400 утят, 190—250 гусят, 150—250 индюшат.

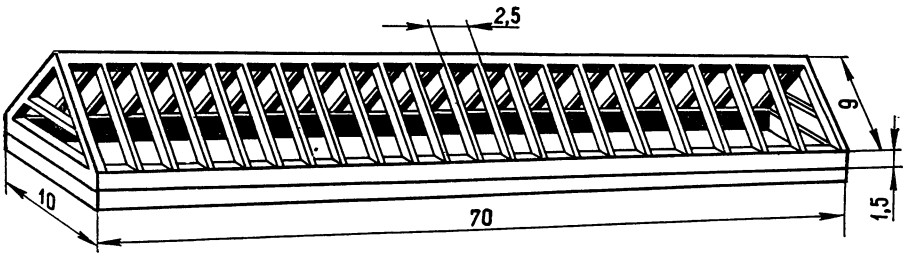
Наибольшего внимания молодняк требует в первые 10 дней жизни; в это время он очень нуждается в тепле. Для этого в птичнике устраивают печь с боровом (надпольным или подпольным) или используют нагреватели: электрические, водоналивные и др. Температура для суточного молодняка в помещении должна быть 16—20°, а около нагревателей 28°. По мере роста птицы температуру снижают.

Пол в цыплятнике устилают чистой соломой, засыпают опилками или крупным речным песком. Помещение надо вентилировать, чтобы воздух в нем был чистым и свежим.

В первые 3—4 дня лучший корм для молодняка — творог, простокваша, крутые яйца, а также свежесваренная на цельном молоке крутая каша из пшена, кукурузы и другой крупы. Яйца дают мелконарубленными (из расчета 1 яйцо на 25 цыплят).

С 4-го дня молодняку дают мелкорубленую зелень клевера, люцерны, молодой крапивы, а также влажные мешанки, которые готовят из молотых зерновых кормов, тертой моркови, зелени и других кормов на воде или молочных отходах. Гусятам зелень дают в неограниченном количестве как в мешанках, так и отдельно. Мешанку готовят на одно кормление с таким расчетом, чтобы она была съедена в течение 30—40 минут. Кормушки, в которых дают мешанку, должны быть абсолютно чистые.

С 15—20-дневного возраста молодняку дают мясо-костную и рыбную муку (вырастить молодняк без кормов животного происхождения нельзя), различные отруби, с 20-го дня — дробленое зерно пшеницы, кукурузы, овса (обод-



Кормушка для цыплят.

ранного). В первые 10 дней молодняк кормят через каждые 2 часа (6—7 раз в день), затем до месячного возраста — через 3 часа, более старших — через 4 часа.

Наконец, большое значение для роста и развития птицы имеют минеральные вещества. Вначале скармливают вместе с яйцом измельченную скорлупу, затем соль и другие минеральные корма добавляют в мешанку. Кроме того, с 5-го дня жизни молодняку надо давать в отдельных кормушках толченый мел, древесный уголь, мелкую ракушку и отмытый крупный песок, необходимый для пищеварения.

Очень важно обеспечить молодняк витаминами. В качестве витаминных добавок дают рыбий жир, дрожжи. Рыбий жир дают из расчета 10 *г* на 25 цыплят.

Хорошим витаминным кормом служит травяная мука, приготовленная из лучших бобовых трав, а также морковь. Прекрасный источник витаминов и минеральных веществ — хвойная мука, богатая каротином, витаминами группы В, железом, фосфором, кальцием, кобальтом и другими микроэлементами. Очень много витаминов (А, В, С и др.) и минеральных веществ содержит и крапива — ценный корм для птиц. Ее используют в виде зеленой массы, сена или травяной муки.

Для хорошего роста и развития молодняку птиц необходимы движение, свет, тепло, чистый воздух.

В теплую солнечную погоду молодняк с 3—5-дневного возраста выпускают на выгул, сначала на короткое время, а затем время пребывания на воздухе постепенно увеличивают. Гусят и утят с 20—30 дней, а цыплят и индюшат с 45—60 дней можно держать на выгуле весь день. В ветреную и дождливую погоду, а также на сырую от дождя или росы траву молодняк выпускать нельзя. Площадку для выгула огораживают: высота изгороди для утят и гусят — 0,5 *м*, для цыплят и индюшат — не менее 1,5 *м*. С месячного возраста утят и гусят после утреннего кормления можно отправлять на водоемы или близлежащие пастбища, а к вечернему кормлению — пригонять в птичники.

Летом молодняк переводят из птичников в специальные легкие помещения (передвижные домики, навесы) на неогороженные выгулы. Петушков помещают отдельно от курочек. Участки, отведенные для выгулов, засевают клевером, люцерной, вико-овсяной смесью. Когда трава на выгуле грубеет и плохо поедается, молодняку дают мелкорубленую зелень.

■

ЮНЫЕ МЕХАНИЗАТОРЫ КУБАНИ

Трудно найти отрасль народного хозяйства, где бы ни использовались машины, созданные на базе трактора. Тракторные двигатели установлены на дорожных машинах, тепловых электростанциях, речных судах и т. д. Поэтому знакомство с принципами работы тракторов и сельскохозяйственных машин, с их конструкциями и правилами эксплуатации полезно каждому школьнику независимо от того, какую профессию в дальнейшем он изберет.

Изучение тракторов и сельскохозяйственных машин лучше всего начинать в кружках юных механизаторов в школе, на станциях юных натуралистов или юных техников под руководством учителя или высококвалифицированного механизатора. На занятиях этих кружков можно ознакомиться с устройством и принципом работы трактора, зернового комбайна, почвообрабатывающих орудий (плуга, бороны, культиватора), сеялки и т. д. Там же можно познакомиться с техническим обслуживанием трактора и сельскохозяйственных машин, с техникой безопасности при работе на сельскохозяйственных агрегатах, с механизацией сельскохозяйственных работ в своем колхозе или совхозе, с опытом передовиков механизаторов

своего района. На практических же занятиях кружка можно научиться управлять тракторным агрегатом.

Юные сельские механизаторы успешно выполняют многие работы, умело пользуясь техникой. Но ребята не только пользуются техникой. Они сами конструируют и изготовляют ручные и малогабаритные тракторные сельскохозяйственные машины, орудия и даже тракторы.

Прежде чем приступить к конструированию машины для той или иной работы на пришкольном учебно-опытном участке, юные механизаторы на занятиях кружка изучают устройство сельскохозяйственных машин, выполняющих подобные операции в колхозе или совхозе.

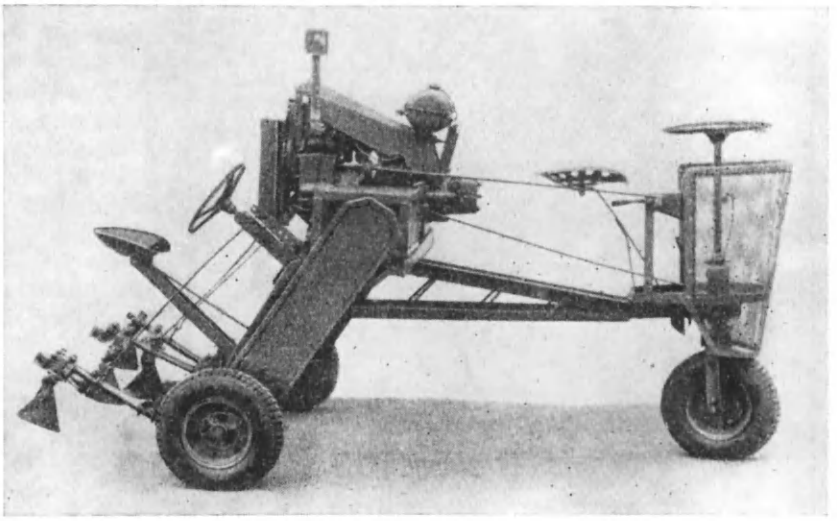


Рис. 1. Трактор для обработки междурядий высокостебельных культур, сконструированный и построенный учениками ярославской средней школы № 67 Краснодарского края.

После этого юные механизаторы составляют эскизы или технические рисунки своей будущей машины. При составлении эскизов они стараются по возможности использовать узлы и детали серийных тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин. Это значительно упрощает выполнение поставленной задачи, так как работа сводится к новой компоновке уже готовых узлов и деталей и к изготовлению для них креплений, муфт, привода и других простых узлов и деталей, которые нетрудно сделать в школьной учебной мастерской.

Но не все можно сделать своими силами. Сложные токарные, фрезерные, а также сварочные работы помогают школьникам выполнить опытные механизаторы в ремонтных мастерских колхоза или совхоза.

После разработки с помощью руководителя общей конструкции машины участники кружка составляют эскизы деталей, которые им нужно изготовить, подбирают необходимый материал — узлы и детали с выбракованных машин, угловую и прутковую сталь и др.

Затем весь объем работы (по трудоемкости) они распределяют между собой. Детали, требующие особой точности, изготовляют одновременно 2—3 кружковца, а на сборку отбираются лучшие детали. По изготовлении всех деталей и узлов машина собирается.

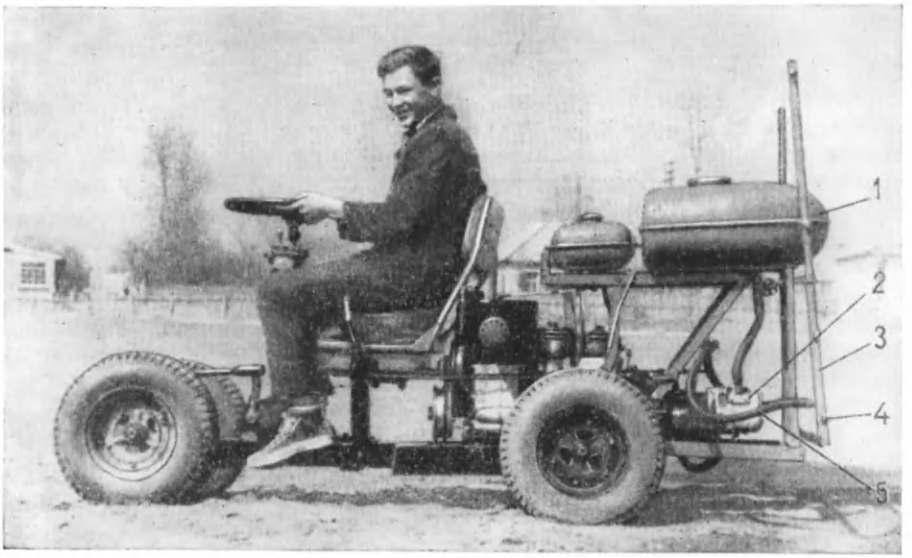
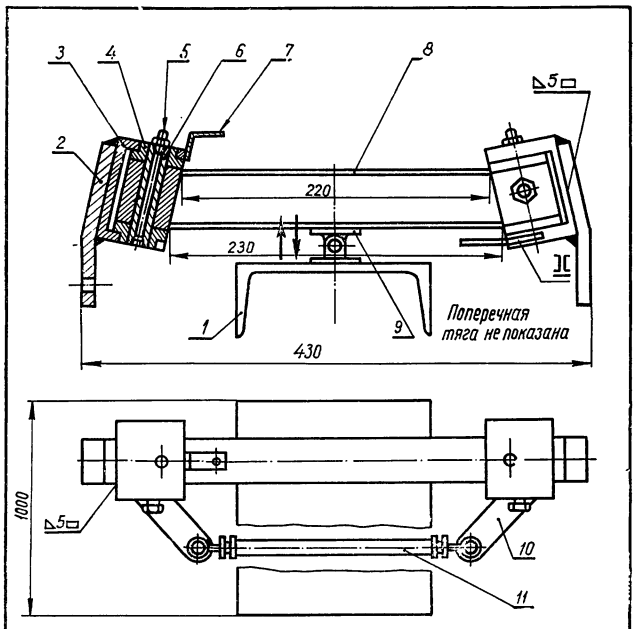


Рис. 2. Самоходное шасси «Кубанец» на базе трактора «Рицни» с опрыскивателем, построенное учащимися старокорсунской средней школы № 15 Краснодарского края. Опрыскиватель: 1 — резервуар, 2 — шестеренчатый насос; 3 — штанги, 4 — распылители.



Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примечание
11	Поперечная тяга	1		
10	Рычаг поперечной тяги	2	Ст.3	
9	Цапфа	3	Ст.5	
8	Балка	1	Ст.3	Швеллер №5
7	Рычаг	1	Ст.3	
6	Шкворень	2	Ст.15	
5	Масленка	2		
4	Втулка	4	БрОЦС-5-5-5	
3	Цапфа	2	Ст.3	
2	Щека цапфы	2	Ст.3	
1	Рама	1	Ст.3	Швеллер №17

Управляемый мост шасси

Рис. 3. Чертеж управляемого моста шасси «Кубанец».

Наконец машина собрана. Осталось отрегулировать все узлы и испытать ее в работе. Чтобы избежать несчастных случаев, машина, особенно самодвижущаяся, испытывается под наблюдением руководителя кружка. Все недостатки конструкции, выявленные во время испытания машины, устраняются.

При разработке конструкции машины и при ее изготовлении учитываются основные требования техники безопасности, предъявляемые к конструкциям сельскохозяйственных машин.

Таковы общие правила. Опираясь на них, юные механизаторы Кубани изготовили немало полезных машин и сельскохозяйственных орудий для работы на пришкольных участках и полях ученических производственных бригад.

В 1963/64 учебном году совхозы и колхозы Кубани приобрели для 32 подшефных школ малогабаритные тракторы «Риони» с набором сельскохозяйственных машин и орудий (ротационный плуг и культиватор, ямокопатель, косилка, транспортная тележка).

Трактор «Риони» предназначен для взрослых механизаторов, у него неудобное сиденье, тяжелое управление, ручной запуск двигателя, и ученикам V—VIII классов трудно было работать на нем. Кроме того, набор машин к этому трактору ограничен: нет сеялки, опрыскивателя, а ротационный плуг непригоден для работы на пришкольном участке. Поэтому учащиеся многих школ Кубани несколько изменили устройство трактора «Риони», сконструировали и изготовили к нему разные сельскохозяйственные машины и орудия.

Юные механизаторы ярославской средней школы № 67 Краснодарского края под руководством учителя В. И. Мацинина сконструировали и построили специальный трактор для обработки междурядий высокостебельных культур (рис 1).

Двигатель и колеса для него ребята взяли от трактора «Риони». Раму, рулевое управление, привод ведущих колес и навесной культиватор к трактору они сконструировали и изготовили сами, использовав узлы и детали тракторов и сельскохозяйственных машин. Благодаря цепному приводу обоих ведущих колес (конечная передача) им удалось высоко поднять раму. Этот трактор позволяет обрабатывать посевы кукурузы высотой 130—140 *см*! Ни один из обычных пропашных тракторов при такой высоте растений применить нельзя.

Учащиеся старокорсунской средней школы № 15 под руководством преподавателя Н. Д. Гузь на базе трактора «Риони» построили самоходное шасси «Кубанец» (рис. 2). К трактору «Риони» они изготовили управляемый мост (чертеж его показан на рис. 3), раму, подножки, установили рулевое управление от трактора ХТЗ-7 и мягкое сиденье от трактора ДТ-20.

Так как запускать двигатель вручную очень трудно, на шасси можно смонтировать стартер, генератор, аккумулятор и реле-регулятор от автомобиля «Москвич». Чтобы двигатель запускался стартером, на маховике коленчатого вала необходимо установить шестерню от пускового устройства мотоколяски СМЗ. Целесообразно сделать также защитный зонт, а трубу глушителя отвести вверх.

К своему шасси старокорсунские юные механизаторы изготовили опрыскиватель (рис. 2). Он предназначен для обработки

Рис. 4. Опрыскиватель к трактору «Рионн», изготовленный учащимися Вознесенской средней школы Краснодарского края: *1* —компрессор (от автомобиля ЗИЛ-164) приводится в действие валом отбора мощности трактора; *2* — трубопровод; *3* — резервуар; *4* — распылители; *5* — штанги.

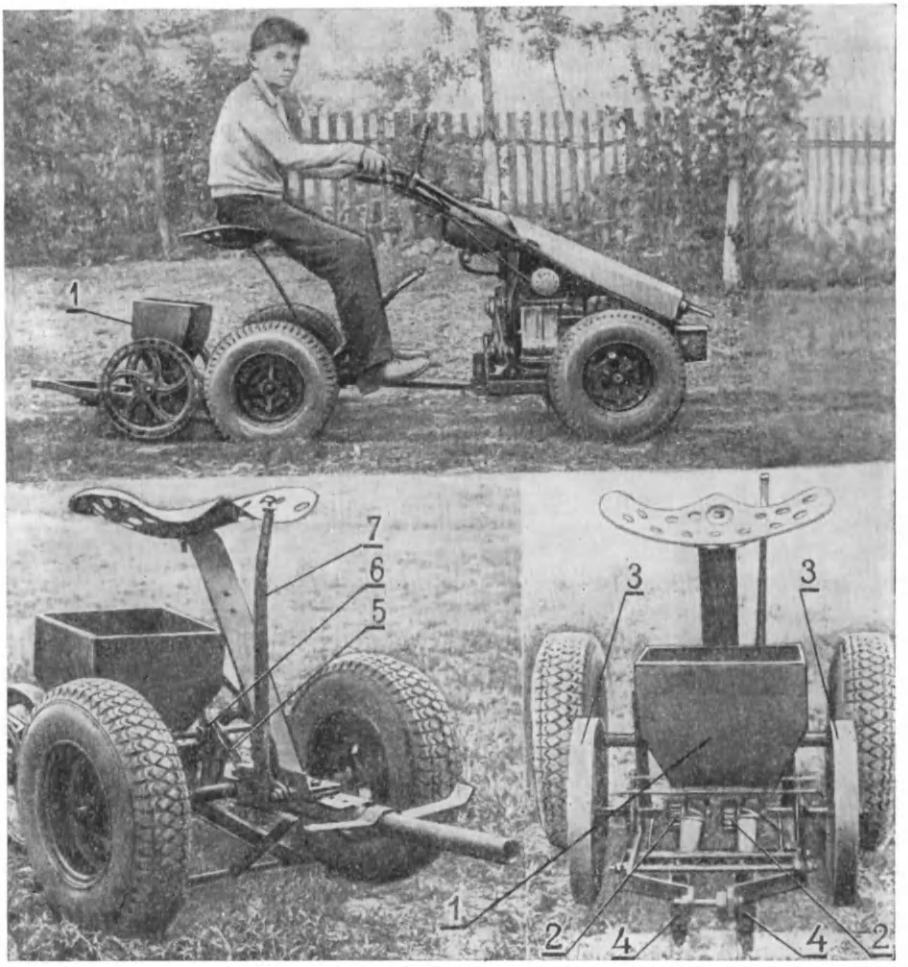


Рис. 5. Навесная двухрядная сеялка к трактору «Рионн», изготовленная учащимися упорненской средней школы № 51 Краснодарского края: *1* — семенной ящик; *2* — высевающие аппараты; *3* — опорные колеса; *4* — сошники; *5* — трос; *6* — блок; *7* — рычаг подъема сошников.

Рис. 6. Гидравлическая навесная система, установленная на тракторе «Рионн» учащимися школы № 29 совхоза «Кубанец» Краснодарского края: *1* — масляный насос; *2* — гидравлический распределитель; *3* — силовой цилиндр; *4* — резервуар для масла; *5* — всасывающий шланг; *6* — резервуар для ядохимикатов; *7* — нагнетательный шланг; *8* — распылитель, укрепленный на стойке; *9* — лапчатый культиватор; *10* — рукоятка управления гидросистемой.

ядохимикатами винограда и полевых культур. При обработке виноградника штанги находятся в вертикальном положении, а при обработке полевых культур — в горизонтальном, для чего предусмотрено специальное крепление. На каждой штанге опрыскивателя установлены четыре распылителя от тракторного опрыскивателя. Резервуаром для ядохимикатов служит бензобак трактора ХТЗ-7 емкостью 45 *л*. Давление, необходимое для распыления ядохимикатов, создает шестеренчатый насос НШ-38 от гидравлической навесной системы трактора МТЗ-5М. Бачок заправляется ядохимикатами через 5—7 минут непрерывной работы.

Опрыскиватель другой конструкции изготовили учащиеся Вознесенской средней школы Краснодарского края (рис. 4). При работе этого опрыскивателя жидкость под давлением воздуха, нагнетаемого компрессором, из резервуара по трубопроводу поступает к распылителям. На резервуаре установлен предохранительный клапан.

Учащиеся упорненской средней школы № 51 Краснодарского края изготовили для трактора «Рионн» навесную двухрядную сеялку с катушечным высевающим аппаратом (рис. 5). Раму и семенной ящик сеялки они сделали из листовой стали. Высевающие аппараты взяли от сеялки СЗН-10. На вал высевающих аппаратов насадили опорные колеса — звездочки от зернового комбайна диаметром 300 *мм*, на зубьях которых надет стальной обод. Полозовидные сошники сконструировали и смастерили сами ученики.

Сеялка соединяется с трактором «Рионн» шарнирно. Поднимают и опускают ее при помощи троса, перекинутого через блок, и рычага от ручного тормоза грузового автомобиля.

Изменение норм высева семян достигается горизонтальным смещением катушки. Глубина заделки семян регулируется смещением сошников в вертикальной плоскости. Перестановка сошников для изменения междурядий не предусмотрена.

Учащиеся школы № 29 совхоза «Кубанец» Краснодарского края под руководством учителя Н. Е. Зубко установили на трактор «Рионн» гидравлическую навесную систему (рис. 6). Они использовали масляный насос и гидравлический распределитель от раздельно-агрегатной навесной системы трактора МТЗ-5М. Силовым цилиндром в системе служит гидравлический цилиндр ходового вариатора комбайна СК-3, а резервуаром для масла — корпус старого огнетушителя. Управление гидросистемой осуществляется при помощи рукоятки распределителя.

Корпус второго огнетушителя, установленный на тракторе, служит резервуаром для ядохимикатов. В этом случае насос навесной системы используется для работы опрыскивателя.

Всасывающий шланг от насоса подключается к резервуару, заправленному ядохимикатами, а нагнетательный —к укрепленному на стойке распылителю. Гидравлическая навесная система значительно облегчает работу юного механизатора. Ее целесообразно установить на шасси, изготовленном на базе трактора «Риони» (рис. 2).

К трактору ребята этой школы изготовили и навесной культиватор.

В тех школах, где нет малогабаритных тракторов, можно изготовить ручные сельскохозяйственные машины. Они значительно повышают производительность труда на пришкольном учебно-опытном участке. Так, учащиеся VI—VII классов школ Краснодарского края сделали ручную гнездовую сеялку, рассеиватель удобрений и ротационный культиватор.

Рассеиватель удобрений (рис. 7) они сделали так. На двухколесную тележку установили туковысевающий аппарат. К нему с помощью болтов прикрепили ручку. Высевающий аппарат приводится в действие валом, жестко связанным с одним колесом тележки. При движении тележки удобрения рассеиваются на грядке.

Прост сделанный учениками новоалександровской средней школы № 3 Ставропольского

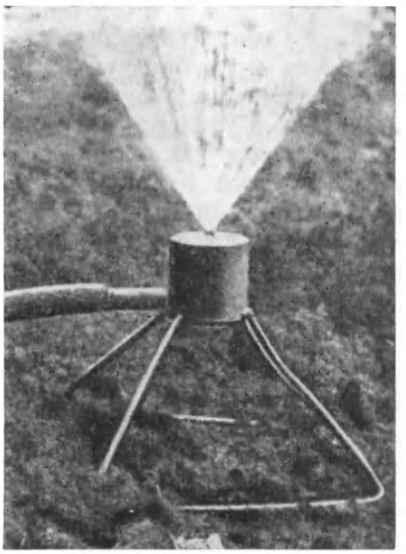


Рис. 8. Переносная дождевальная установка.

края ротационный культиватор (рис. 9). Рабочие органы его — стальные режущие пластины шириной 100 *мм* и полольная лапа. Режущие пластины жестко соединены (электросваркой) с двумя стальными дисками диаметром 300 *мм*, вращающимися вокруг оси, укрепленной в стальной вилке. Полольная лапа

Рис. 7. Рассеиватель удобрений, изготовленный учащимися VI—VII классов школ Краснодарского края.

Рис. 9. Ротационный культиватор, изготовленный учащимися VI—VII классов новоалександровской средней школы № 3 Ставропольского края: *1* — режущие пластинки; *2* — диски; *3* — вилка; *4* — ручка; *5* — тяги; *6* — полольная лапа; *7* — ось дисков.

с помощью тяг и болтов соединена с вилкой. В обойму вилки вставляется деревянная ручка.

Юные механизаторы Краснодарской станции юннатов изготовили переносную дождевальную установку (рис. 8).

Струя воды по касательной поступает в бачок, сделанный из консервной банки. Благодаря центробежной силе, возникающей при изменении направления движения, вода, выбрасываемая наружу через отверстие в верхней части бака, образует конус распыла диаметром 3—4 *м*. При поливе по мере надобности установка перемещается.

Использовав двигатель бензопилы «Дружба», юные механизаторы могут сделать для работы на пришкольном участке ротационный культиватор, двухрядную дисковую сеялку с набором съемных дисков для посева основных сельскохозяйственных культур, транспортную тележку малой грузоподъемности, косилку, веялку-сортировку, молотилку и другие машины и орудия.

Конструировать машины необходимо так, чтобы можно было быстро устанавливать и снимать двигатель. Это позволит, имея один двигатель с комплектом машин, механизировать выполнение всех основных работ на пришкольном участке.

При конструировании и изготовлении ручных и малогабаритных тракторных сельскохозяйственных машин вам пригодятся знания по черчению, физике, биологии, по технологии обработки металлов и дерева, приобретенные на уроках труда.

КАК ИЗГОТОВИТЬ НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ ПО СЕЛЬХОЗТЕХНИКЕ

Трактор, комбайн и другие сельскохозяйственные машины и их отдельные механизмы хорошо можно изучить тогда, когда видишь саму машину или ее механизм, а не только рисунки и схемы. Но машины часто настолько громоздки, что их невозможно установить в учебных классах или гараже школы. К тому же как познакомиться с устройством машины, если без разборки заглянуть внутрь ее нельзя. На разборку же и сборку требуется много времени, а после разборки машины трудно уяснить взаимосвязь и взаимодействие ее деталей, механизмов и систем. Есть механизмы, например дифференциал, которые успешно осваиваются только после того, как увидишь их в действии. Поэтому для изучения сельскохозяйственной техники существенное значение имеют наглядные пособия. Большинство наглядных пособий вы сами под руководством учителя можете изготовить в школьных мастерских.

Наиболее распространены пособия, знакомящие с машиностроительными материалами, крепежными и другими деталями, и пособия, показывающие устройство и взаимное расположение деталей.

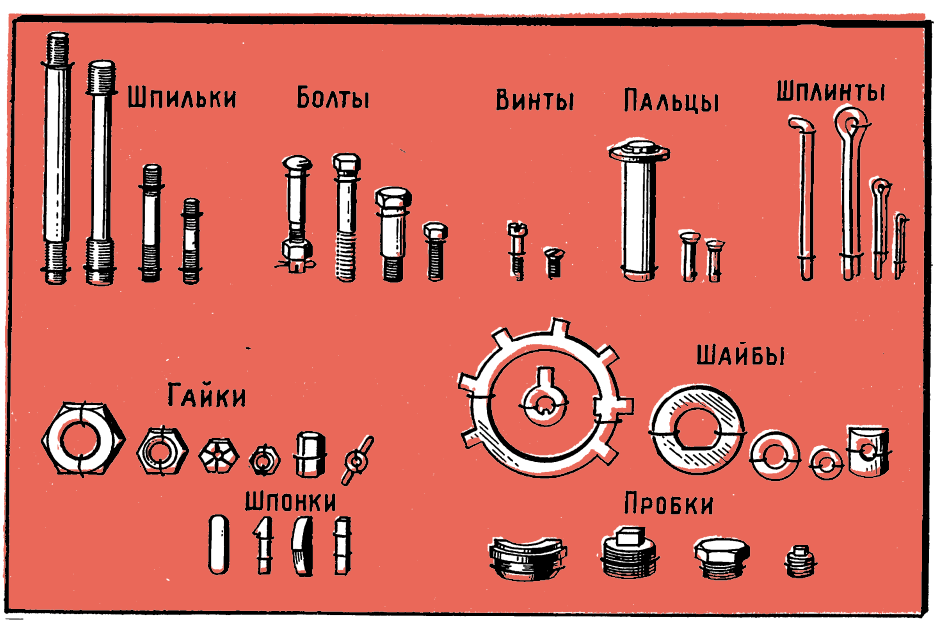


Рис. 1. Наглядное пособие, смонтированное на щите.

Пособия, знакомящие с машиностроительными материалами, крепежными и другими деталями, монтируются на деревянном щите. С помощью вязальной проволоки на щите закрепляются нужные детали, а рядом с ними даются их названия (рис. 1). На таком же щите можно укрепить все детали какого-либо агрегата или прибора трактора, автомобиля, например детали генератора, магнето, карбюратора.

Пособия, показывающие устройство и расположение деталей, изготовляются в виде разрезов натуральных частей и деталей машин. На рисунке 2 изображена форсунка дизельного двигателя в разрезе. Как обработать отдельные части для этого пособия, показано на том же рисунке. Общие правила обработки деталей изложены ниже.

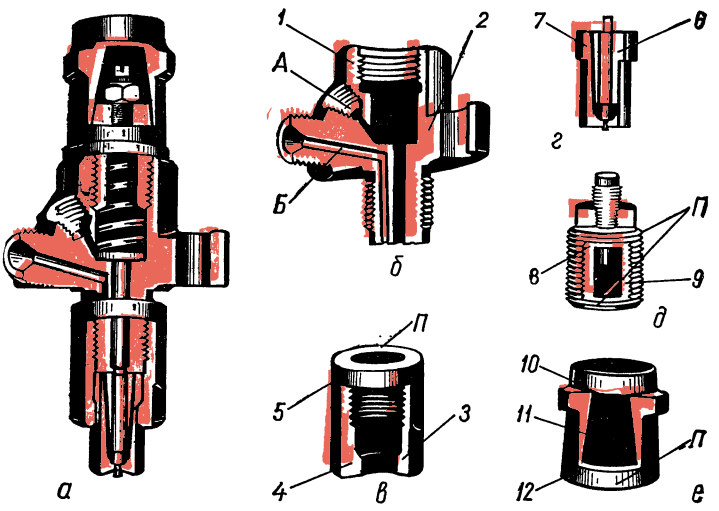


Рис. 2. Форсунка дизельного тракторного двигателя и ее детали в разрезе: *а* — форсунка; *б* — корпус форсунки; *в* — гайка; *г* — корпус распылителя; *д* — стакан; *е* — колпак; *1—12* — плоскости резания; *П* — пояски.

На рисунке 3 показан двухтактный пусковой двигатель ПД-10М в разрезе. Это пособие помогает изучить устройство двигателя и действие кривошипно-шатунного механизма. Кроме того, с его помощью можно рассказать о работе двухтактного двигателя и его регулятора. Обработка основных деталей этого пособия показана на том же рисунке.

Несложно изготовить очень полезные наглядные пособия в виде плоскостных моделей механизмов (рис. 4).

Для демонстрации действия каких-либо приборов и систем можно изготовлять различные установки. Одна из них показана на рисунке 5. Она оборудована ручным приводом, и на ней можно показывать действие топливного насоса и форсунки дизельного двигателя, проверять состояние насоса и форсунки, а также демонстрировать их регулировку. Используя ее и разрез трактора или двигателя, можно показывать, как следует устанавливать топливный насос на двигатель.

Работу двигателя помогают изучать плакаты с подвижными деталями.

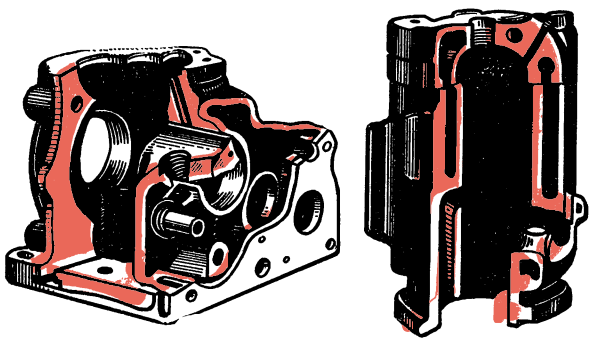
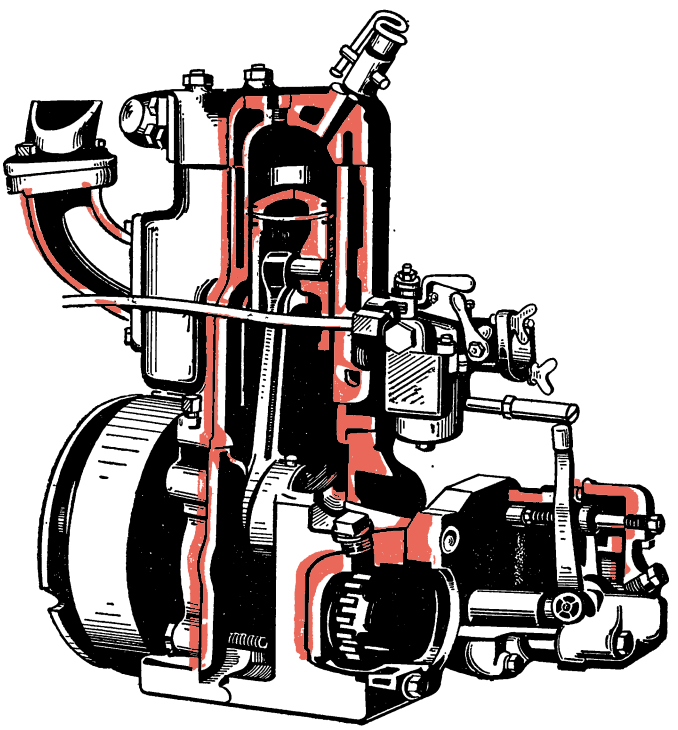


Рис. 3. Двухтактный пусковой двигатель ПД-10 М (справа) и его детали: картер и цилиндр в разрезе.



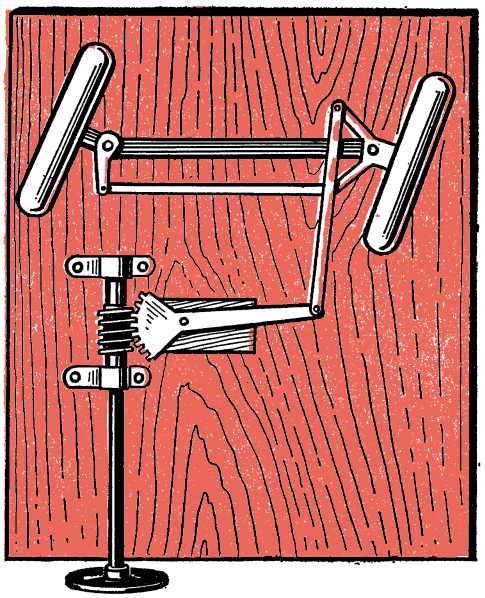


Рис. 4. Плоскостная модель рулевого управления.

Такой плакат-макет диаграммы распределения двигателя Д-54 показан на рисунке 6. На этом плакате подвижной диск с прорезью воспроизводит движение коленчатого вала. Диск изготовляется из плотной бумаги или листового металла и укрепляется на фанерном щите подвижно. Необходимые цифровые данные берутся из заводских руководств по тракторам или из учебников.

Для изучения сельскохозяйственных машин и орудий лучше готовить модели малых размеров. Они занимают немного места и лучше обозреваются (их можно ставить на стол). Однако макеты наиболее важных деталей, сочленений и узлов, имеющих малые размеры, наоборот, нужно делать увеличенными (рис. 7).

Изготовляются наглядные пособия чаще всего из выбракованных деталей. Их можно получить в мастерских колхозов, совхозов и объединения «Сельхозтехника». Но нередко детали делают сами школьники из дерева, металла и других материалов, например для модели и макетов, изображенных на рисунках 8, 9, 10.

В некоторых случаях отдельные детали изготовляют из прозрачного материала, например гильзу топливного насоса дизеля (рис. 11). Такую гильзу делают с впускным и перепускным окнами. Если окна сделать нельзя, их изображают краской. Плунжер (поршень) изготовляют из древесины и окрашивают в черный и белый цвета. Это пособие по отношению к натуре изготовляется в масштабе 5 : 1.

Вот некоторые общие правила, которые необходимо соблюдать при изготовлении наглядных пособий.

Детали, предназначенные для разрезов, сначала комплектуют и размечают. Разметку делают в определенной последовательности и первоначально мелом. Когда же окончательно будут определены места всех вскрытий, метки наносят чертилкой или кернером (разметочные инструменты). Размечаются все детали одновременно и после того, как они установлены на место. Нельзя, например, хорошо изготовить разрез двигателя, если блок цилиндров и головка блока будут размечаться и разре-

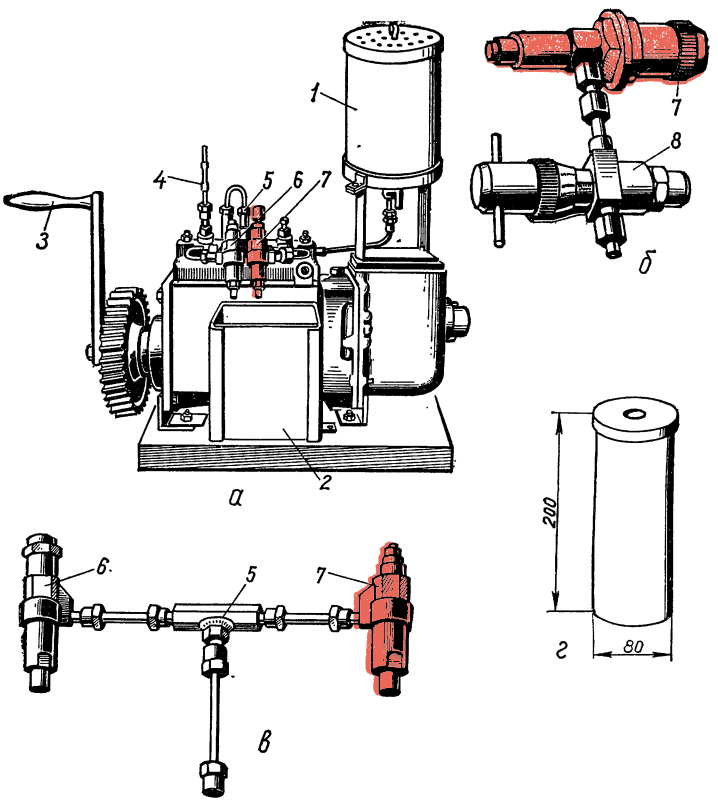


Рис. 5. Установка для демонстрации и проверки действия топливного насоса и форсунки дизельного двигателя: *а* — установка с действующим топливным насосом; *б* — максиметр с проверяемой форсункой; *в* — тройник с проверяемой и эталонной форсунками; *г* — сосуд для сбора топлива из форсунок при демонстрации равномерности работы топливного насоса; *1* — топливный бачок; *2* — резервуар для сбора топлива (съемный); *3* — рукоятка; *4* — моментоскоп; *5* — тройник; *6*—эталонная форсунка; *7*—проверяемая форсунка; *8* — максиметр.

заться раздельно. Поэтому для разметки деталей машина, двигатель или отдельные узлы обязательно собираются.

Начинают разметку и разрезание с больших, основных деталей. Размечаются детали с учетом размещения на них (и в них) других деталей и их креплений. Чтобы лучше представить себе деталь после ее обработки, части, которые надо удалить, закрашивают мелом.

Для лучшей наглядности отдельные детали пособия, например кожух, картеры, вскрываются больше. Но делать это надо не в ущерб прочности и общему виду узла или агрегата. При этом следует также помнить, что всегда нужно сохранять подвижность деталей, узлов и механизмов.

Изготовляют наглядные пособия обычными типовыми инструментами. Для облегчения работы используют электрическую дрель (сверлилку), фрезерные и сверлильные станки, но к ним необходимо иметь наборы сверл и дисковых фрез.

Узлы и агрегаты разрезают и собирают также типовыми инструментами и приспособлениями. В отдельных случаях, например для разрезания больших деталей, применяют ножовку с увеличенным станком и ножовочный пистолет (рис. 12).

Отделять части детали сверлением многих отверстий можно только в исключительных случаях. Практика показала, что лучше отрезать часть детали ножовкой или пистолетом, чем сначала отделять ее сверлением, а затем поверхность со следами сверла обрабатывать зубилом (крейцмейселем) и напильником.

Детали цилиндрической формы (гильзы цилиндров, поршни, втулки, шайбы и т. д.) разрезаются любым подходящим инструментом; от них отрезается примерно $^1/_4$ часть (рис. 13). Если отрезать больше, то разрезанная деталь или деталь, помещенная внутри нее, будет выпадать. Об этом следует помнить и при разрезании деталей, имеющих посадочные места.

Каналы и отверстия вскрываются любым инструментом вдоль их оси по плоскостям, расположенным под углом 60—90° друг к другу (рис. 13). Если отверстия, каналы и посадочные места небольшого диаметра, то вскрывать их следует по касательной плоскости (рис. 13,*в*).

Чтобы детали, помещенные внутри других деталей, были хорошо заметны, при разметке и разрезании создается ступенчатость плоскостей резания (рис. 13).

Для сохранения прочности у некоторых деталей следует оставлять пояски. Эти пояски, кроме того, помогают создать представление

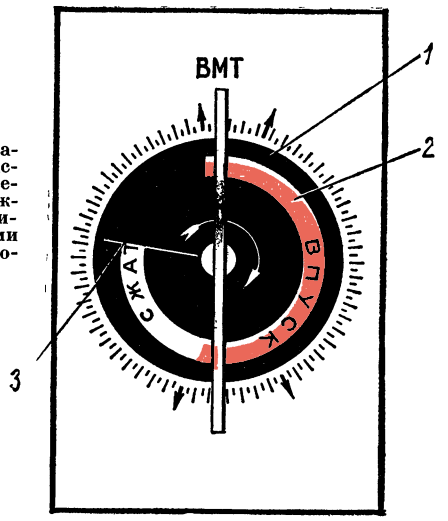


Рис. 6. Плакат-макет диаграммы распределения двигателя Д-54: *1*—подвижный диск; *2* — спираль с названиями процессов; *3* — прорезь для спирали.

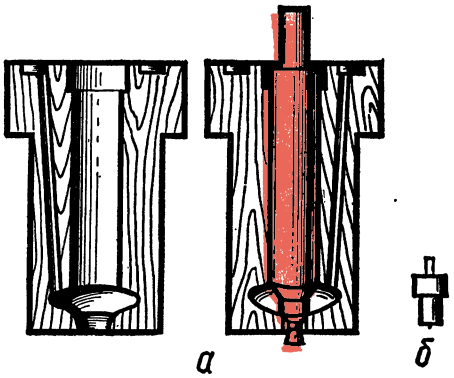


Рис. 7. Соотношение величины макета (*а*) и натуральной детали (*б*) распылителя форсунки.

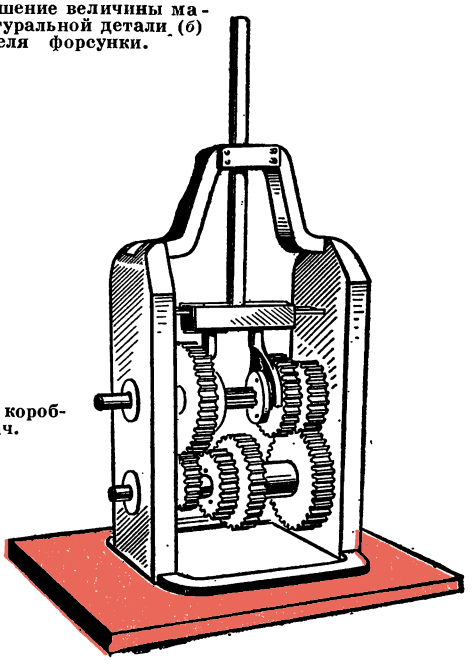


Рис. 8. Макет коробки передач.

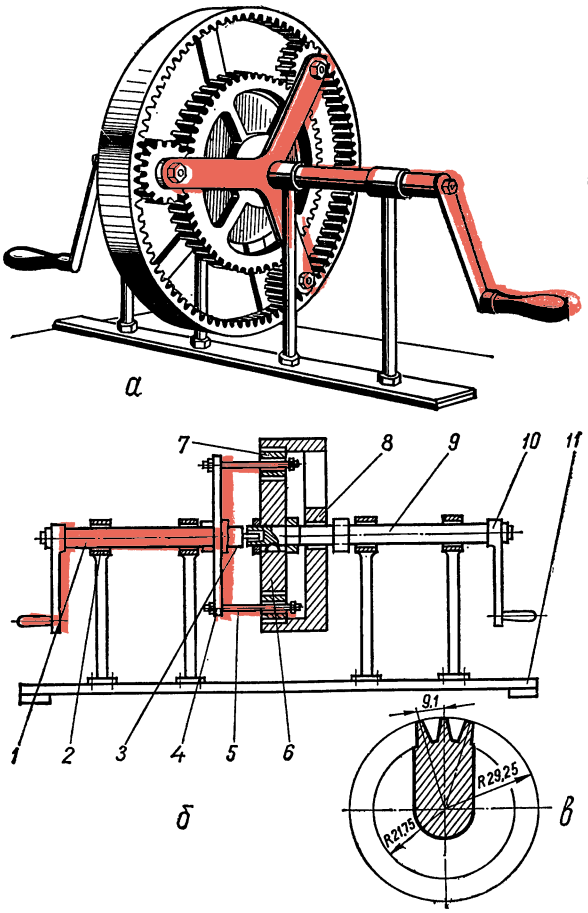


Рис. 10. Модель планетарного механизма (*а*; *б*) и шаблон для изготовления сателлита (*в*): *1* — вал водила; *2* — стойка; *3* — шип вала; *4* — водило; *5* — палец (ось) сателлита; *6* — солнечная шестерня; *7* — сателлит; *8* — планетарная шестерня; *9* — вал солнечной шестерни; *10* — рукоятка; *11* — основание модели. (Детали *6* и *8* сделаны из барабанов муфт поворота трактора КД-35.)

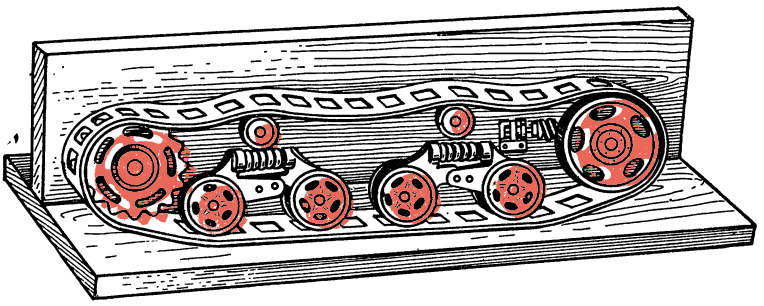


Рис. 9. Модель ходовой части гусеничного трактора.

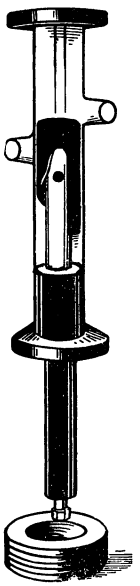


Рис. 11. Макет секции топливного насоса. (Гильза изготовлена из прозрачного материала.)

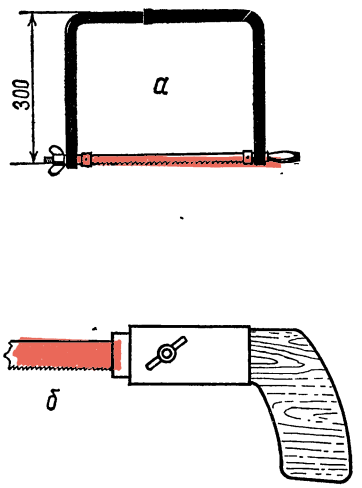


Рис. 12. Инструменты для разрезания вручную: *а* — ножовка с увеличенным станком; *б* — ножовочный пистолет.

о первоначальной форме разрезанной детали и лучше обеспечивают ее крепление или подвижность.

Чтобы детали после обработки сохранили подвижность, их зачищают. Зазоры между подвижными деталями очищают от опилок, а в некоторых случаях их между сопряженными деталями и несколько увеличивают. После этого все детали в нужных местах слегка смазывают маслом и начинают сборку.

При сборке механизмов и систем имеющиеся на деталях установочные заводские метки для наглядности усиливают. Сборку обязательно производят по этим меткам, так как на разрезанном двигателе или тракторе будут проводиться некоторые практические работы: установка топливного насоса или магнето, проверка и регулировка зазоров в распределительном механизме. А это требует сохранения взаимодействия механизмов и систем.

В двигателе, силовой передаче и других частях трактора и автомобиля есть детали, которые прошли термическую обработку — закалку. Ударять по таким деталям во время разборки и сборки можно только медным молотком или через подкладку из мягкого металла или твердой древесины.

Перед механической обработкой детали, прошедшие закалку, необходимо отжигать и после отжига удалять окалину.

Для наглядных пособий применяют самые различные подставки. Наглядные пособия малого

размера лучше устанавливать на металлический стержень (пруток) или планки (рис. 14), низ которых можно укрепить на деревянной или металлической плите. Если наглядное пособие относительно тяжелое и его во время изучения надо показывать с разных сторон, подставку делают с поворачивающимся кронштейном. Тяжелые наглядные пособия следует устанавливать на подставках, изготовленных в виде рамы и оборудованных колесиками из шариковых подшипников. Некоторые наглядные пособия можно устанавливать непосредственно на деревянной плите (рис. 14).

Подставку нужно делать устойчивой и прочной, а пособие закреплять на ней надежно. Надо также помнить, что все детали пособия должны быть видны, а подвижные — свободно двигаться. Так, подставка под разрез трактора должна быть по высоте такой, чтобы можно было поворачивать колеса.

Если наглядное пособие электрифицировано, его ограждают и обязательно соединяют с заземлением.

Небольшие и легкие наглядные пособия можно устанавливать на подставки в готовом виде. Большие и тяжелые наглядные пособия лучше устанавливать на подставки частями, по мере подготовки отдельных деталей.

Окрашивать пособия следует после того, как они изготовлены и установлены на подставки. Лучше всего пользоваться красками светлых тонов — светло-зеленой, светло-серой, голубой. Поверхности резания можно не окрашивать или окрашивать в красный цвет.

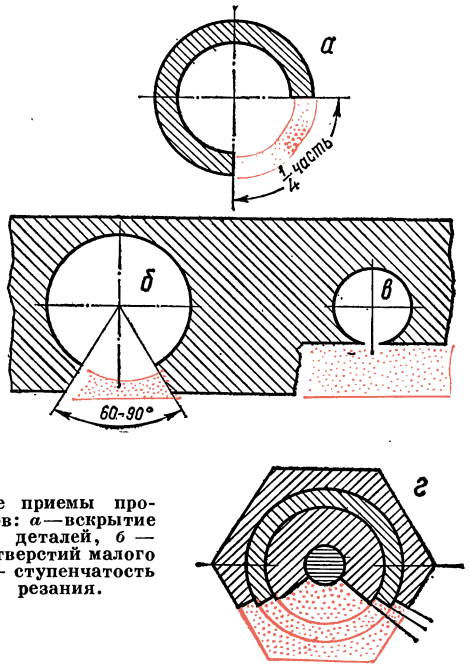


Рис. 13. Общие приемы проведения разрезов: *а*—вскрытие цилиндрических деталей, *б* — каналов, *в* — отверстий малого диаметра; *г* — ступенчатость плоскостей резания.

В некоторых случаях на разрезе красками можно выделить отдельные детали, целые механизмы и системы механизмов. Например, желтой краской на разрезе двигателя хорошо выделить пробки и крышки заливных, контрольных и сливных отверстий для масла. Можно выделить также все детали системы питания, смазки. Тогда с первого взгляда легко выявляются все приборы и детали, относящиеся

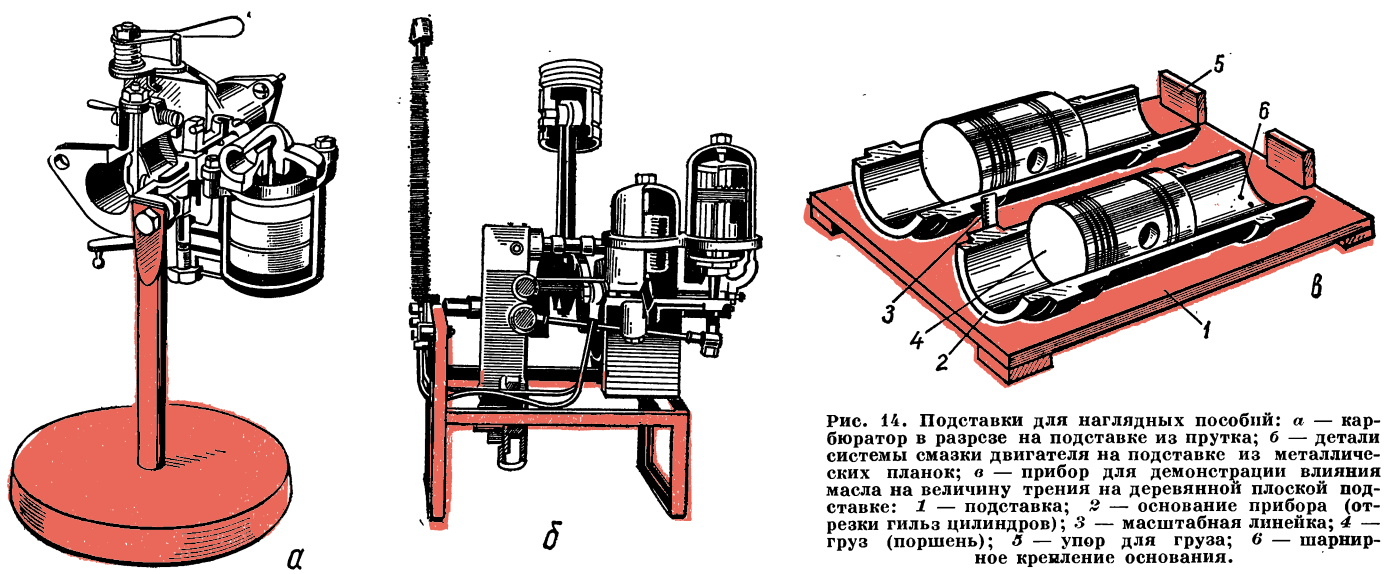
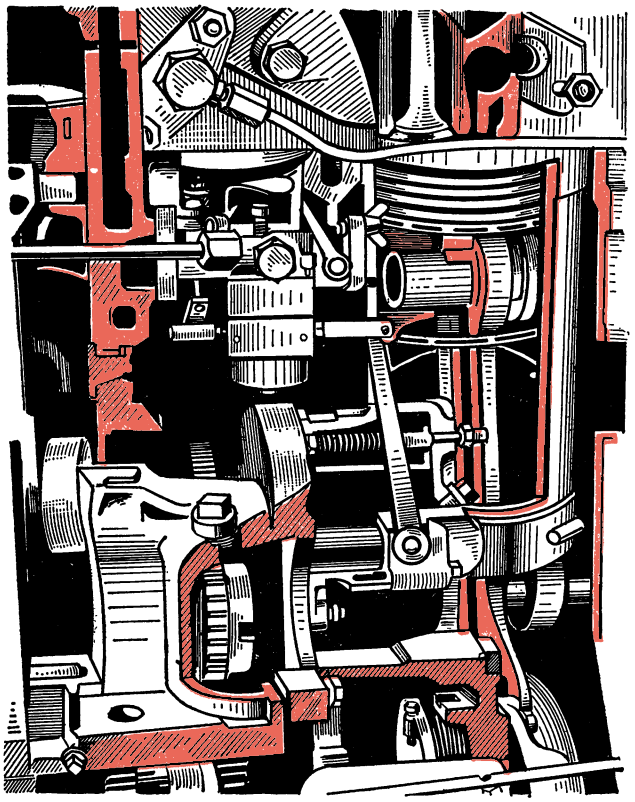
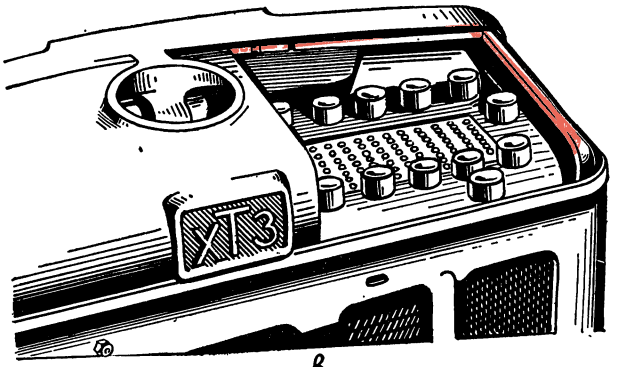


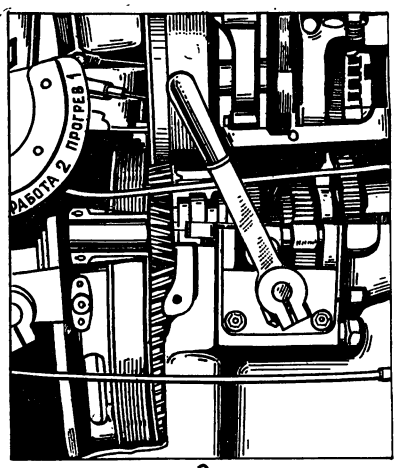
Рис. 14. Подставки для наглядных пособий: *а* — карбюратор в разрезе на подставке из прутка; *б* — детали системы смазки двигателя на подставке из металлических планок; *в* — прибор для демонстрации влияния масла на величину трения на деревянной плоской подставке: *1* — подставка; *2* — основание прибора (отрезки гильз цилиндров); *3* — масштабная линейка; *4* — груз (поршень); *5* — упор для груза; *6* — шарнирное крепление основания.



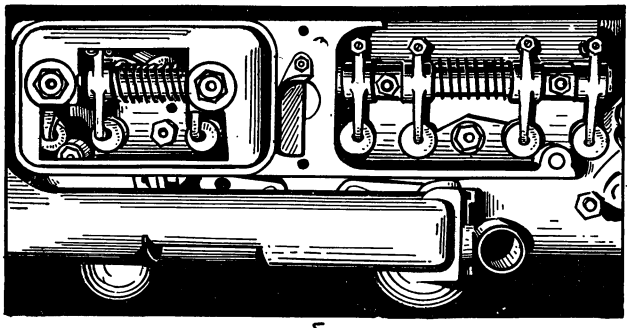
а



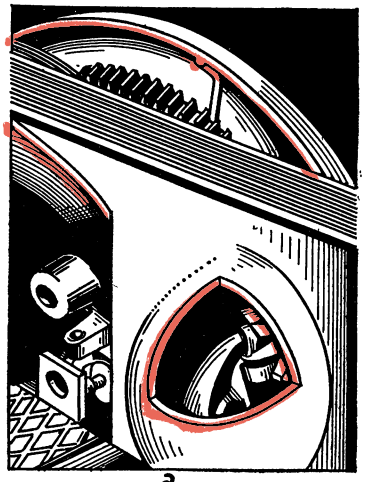
в



г



б



д

Рис. 15. Места вскрытия двигателя Д-54: *а* — блок цилиндров и головка блока; *б* — клапанный механизм; *в* — радиатор системы охлаждения; *г* — силовая передача системы пуска; *д* — кожух маховика.

к данной системе или механизму. Нужно только избегать чрезмерной пестроты, которая будет отвлекать внимание обучающихся.

Вот как изготовляются разрез форсунки дизельного трактора и разрез трактора.

При изготовлении разреза форсунки сначала размечают и разрезают корпус ее (рис. 2). Разрезают его так, чтобы вскрыть топливный канал *Б*, сливной канал *А*, осевой канал и отверстие для шпильки крепления форсунки. Для этого вырезают примерно $^1/_4$ часть корпуса по плоскостям резания *1* и *2*. Плоскость резания *1* должна быть касательной к резьбовому отверстию канала *А*. Канал *Б* и начало канала *А* вскрывают дополнительно с помощью треугольного напильника.

Обработав таким образом корпус, форсунку собирают. После этого размечают, а затем разрезают гайку распылителя (по плоскостям *3*, *4* и *5*), корпус распылителя (по плоскостям *6* и *7*), стакан (по плоскостям *8* и *9*), колпак форсунки (по плоскостям *10*, *11*, *12*).

При разметке и разрезании соблюдают правило ступенчатости плоскостей резания деталей (рис. 13).

Чтобы разрезанная гайка распылителя была прочной и хорошо навинчивалась на корпус форсунки, на ее верхней части оставляют поясок (П) шириной 2—3 *мм*. С этой же целью оставляют пояски на стакане форсунки и на колпаке (рис. 2).

После зачистки всех деталей форсунку собирают, устанавливают на подставку из прутка (рис. 14) и окрашивают: топливные каналы — желтым цветом, а детали форсунки снаружи — в серый или светло-зеленый цвет. Плоскости резания можно окрасить в красный цвет, или покрыть бесцветным лаком, или смазать тонким слоем масла.

Для изготовления разреза трактора выбирают один из наиболее распространенных тракторов.

Чтобы можно было хорошо осматривать пособие, с трактора снимают кабину, капот и другие защитные детали. Плоскости резания определяют у собранного трактора. Все детали, сочленения, узлы и приборы вскрывают в нужных местах так, чтобы они сохранили свой внешний вид и прочность, особенно нагруженные детали.

На изготовленном наглядном пособии должно быть видно не только устройство каждого агрегата, узла и прибора, но и связь их с другими узлами, агрегатами и приборами.

Двигатель трактора разрезают так, чтобы можно было изучать все его механизмы и системы. Для этого у двигателя, например Д-54, вскрывают справа третий и четвертый цилиндры (рис. 15) и часть картера. При этом должны быть видны гильзы цилиндров, поршни с кольцами и поршневым пальцем, шатуны и коленчатый вал. Головку блока цилиндров вскры-

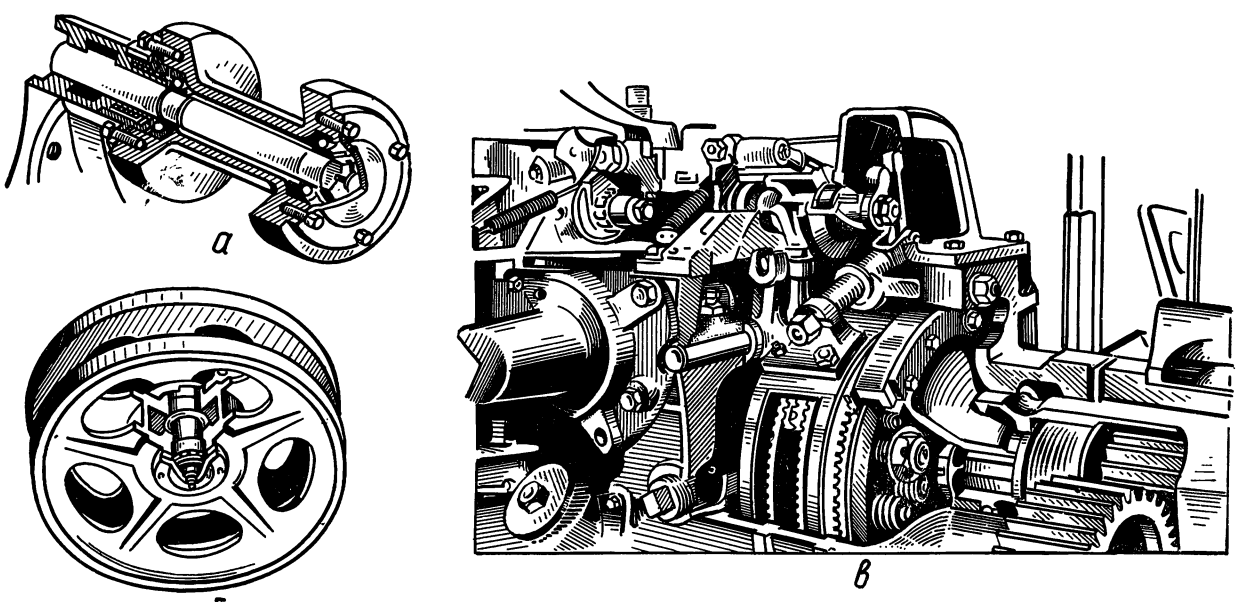


Рис. 16. Места вскрытия механизмов заднего моста и деталей ходовой части трактора ДТ-54: *а* **— поддерживающий ролик;** *б* **— натяжное колесо;** *в* **— задний мост.**

вают через впускные или выпускные каналы и вихревые камеры.

Картер вскрывают не только там, где вскрывают цилиндры, но и там, где расположены коренные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, толкатели и их штанги, масляные каналы, масляный насос и т. д. Вскрывают также картер распределительных шестерен, крышки клапанного механизма, радиатор, двигатель и силовую передачу системы пуска дизеля. Вскрывают и выпускные трубы для того, чтобы показать подогревательное устройство (рис. 15).

Кожух маховика, маховик двигателя и муфту сцепления трансмиссии трактора размечают и разрезают совместно. При этом должны быть видны маховик, детали муфты сцепления и приводная шестерня системы пуска дизеля (рис. 15). Вскрывая муфту, сохраняют возможность ее регулировки.

Вскрытием коробки передач нужно показать ее основные детали, это необходимо для понимания их устройства, действия и взаимосвязи.

Вскрывая механизмы заднего моста (муфты поворота, тормоза) и навесную гидравлическую систему, сохраняют все детали для осуществления регулировки. Как вскрывать задний мост и его механизмы, а также детали ходовой части, показано на рисунке 16.

При изготовлении разрезов большую помощь в определении мест вскрытия могут оказать специальные плакаты.

Куда пойти учиться

Нашему сельскому хозяйству нужно много специалистов — знающих, образованных людей.

Подготовкой таких квалифицированных кадров для колхозов и совхозов занимаются специальные учебные заведения. В Советском Союзе более 1200 сельских профессионально-технических училищ, свыше 600 сельскохозяйственных техникумов, около 100 сельскохозяйственных вузов.

В сельские профессионально-технические училища и сельскохозяйственные техникумы можно поступить после окончания восьмилетней или десятилетней общеобразовательной школы.

Профессионально-технические училища за 1—2 года подготавливают садоводов, овощеводов, механизаторов сельского хозяйства, электромонтеров, токарей, слесарей-ремонтников и других квалифицированных рабочих.

Сельскохозяйственные техникумы за 3,5—4 года (после восьмилетней школы) или за 2,5 года (после десятилетней) подготавливают специалистов средней квалификации по агрономии, плодоовощеводству, агрохимии, зоотехнии, ветеринарии, землеустройству, гидромелиорации, механизации сельского и лесного хозяйства, бухгалтерскому учету и другим специальностям.

Агрономов и зоотехников, экономистов и инженеров сельского хозяйства подготавливают в течение 4—5 лет сельскохозяйственные институты и академии. Сюда можно поступить после окончания средней школы или сельскохозяйственного техникума.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Этот библиографический указатель адресован тем, кто хочет расширить свои знания по сельскому хозяйству. Много полезного найдет здесь тот, кто хочет приложить свои знания к практическим делам.

Здесь мы рекомендуем литературу в помощь любознательным. Книги эти разные: повесть об ученом-животноводе и краткий справочник для юных натуралистов, беседы с учеными и рассказы о юных опытниках. Очерки о прошлом, настоящем и будущем сельского хозяйства.

Литература в указателе дана по разделам. В каждом разделе указаны книги наиболее доступные, простые и книги более сложные—чтобы читать их, необходимо уже что-то знать по тому или иному вопросу, иметь элементарные практические навыки работы в сельском хозяйстве.

В первом разделе библиографического указателя — «На полях и фермах ваши сверстники» — вы найдете книги о юных полеводах и животноводах, об ученических производственных бригадах.

В остальных разделах указателя, названных как и соответствующие разделы тома, книги расположены по темам в той последовательности, в какой изложен материал в томе. В разделе «Творцы сельскохозяйственной науки» книги об ученых даются в алфавитном порядке их имен.

На полях и фермах ваши сверстники

Елагин В. Д. Наследники. М., «Молодая гвардия», 1959. 109 стр. с илл.

Наследниками писатель называет тех ребят, которые, учась в школе, трудятся на колхозных фермах и полях. Об их работе и рассказано в книге. Это птичница из Краснодарского края, ребята-пчеловоды из города Сыктывкара, юные животноводы-костромичи... Здесь вы найдете также советы старших товарищей по разведению, выращиванию, кормлению кур, уток, пчел, кроликов, телят.

Елагин В. Д. Когда тебе будет семнадцать. Рис. Э. Булатова. М., «Детский мир», 1960. 94 стр. с илл.

«Золотые миллиарды». «Зеленый богатырь пошел по стране». «Соки жизни». «Сахарная земля». «И у животноводов есть новости». Это названия глав книги. Автор как бы приглашает читателей с собой на пшеничные поля, в теплицы к овощеводам, на животноводческие фермы, к юным садоводам... Когда вам исполнится семнадцать лет, может быть, вы станете рядом с теми, о ком прочитали.

Волк И. И. Веселые грачи. М., Детгиз, 1959. 159 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Веселые грачи — это школьники из колхоза «Красный сормовец» Калининской области. Много забот у ребят, помимо школьных занятий: повадились грачи клевать молодые всходы кукурузы — надо спасать посевы; когда на крохотных листиках капусты вдруг появились личинки бабочки-белянки, снова помогли ребята. А у старших школьников и забот больше и дела сложнее: надо проверить, как хранится зерно для посевов, поработать на конных граблях, в каникулы помочь колхозному пастуху... Весело и интересно живут ребята.

Хазанович Ю. Я. Байкаловские огоньки. Дневник Людмилы Дятел. Рис. И. Пахолкова. М., Детгиз, 1963. 48 стр. с илл. (Люди и события).

Колхоз выделил для школы 165 *га* земли. Ребята пришли на поля и фермы практикантами: мало знали, немногое могли. Поначалу были неудачи... Но желание научиться работать, молодой задор, помощь старших товарищей — все привело к тому, что автор дневника Людмила Дятел и ее друзья по-настоящему овладели сельскохозяйственной профессией.

Мечте навстречу. О тех, кто учится и трудится на великих просторах Родины. М., «Просвещение», 1965. 240 стр. с илл.

Книга об ученических производственных бригадах. Вы узнаете, как к ребятам на помощь пришли передовики производства и передали в их распоряжение машины и как по-новому члены бригад строят свою работу на основе последних достижений техники. Школьники не только отлично трудятся, но и по-коммунистически живут. О работе бригад рассказывают журналисты и сами школьники. На страницах книги к ним обращаются прославленный космонавт и известный академик, заслуженный агроном и народный художник страны.

Календарь юного натуралиста. Изд. 2, перераб. М., «Молодая гвардия», 1960. 360 стр. с илл.

Очень ценные для юннатов советы содержатся в этой книге. Те, кто работает в плодово-ягодном саду и в цветнике, на пасеке и птичнике, животноводческой ферме, в крольчатнике, на учебно-опытном участке, а также и рыбоводы узнают, какие работы можно вести весной и летом, осенью и зимой.

Почва и земледелие

Александрова В. Д. Сила земли. Рассказы о почве. М., Детгиз, 1958. 183 стр. с илл.

Чтобы быть полновластным хозяином земли, нужно хорошо знать, что такое почва, как она образовалась, в чем преимущества одного и недостатки другого вида почвы. Автор книги рассказывает о почвах много интересного и знакомит с картой почв Советского Союза.

Гавеман А. В. Слой жизни. Изд. 2. Рис. Б. Рытмана. М., «Детская литература», 1964. 159 стр. с илл.; 4 л. илл. (Школьная б-ка).

Для нормального роста и развития растений нужно, чтобы в почве были многие элементы. А что, если их не окажется? Почему почвенные комочки называют «сберкассами плодородия»? Есть ли почвы на других планетах? Почему неправ был английский священник Мальтус, говоривший о неизбежном истощении почвы? Что такое «ядовитые» почвы и какими они станут в век атома? Существуют ли на свете заменители почвы? На все эти вопросы отвечает книга.

Берланд С. С. Очерки о земледелии и земледельцах. М., «Просвещение», 1964. 447 стр. с илл.

Очерки о том, кого можно назвать первым земледельцем, каким было первобытное земледелие, как оно изменялось в рабовладельческом, феодальном обществе и, наконец, каким оно стало сейчас, что нового появилось на полях в социалистическом обществе.

Меркульева К. А. Земля-кормилица. Л., Детгиз, 1958. 206 стр. с илл.

Земля кормит человека. Но чтобы урожай был богатым, человек переделывает землю, обновляет ее. Он приводит на поля стальные машины, уничтожает сорняки, вносит в почву удобрения, борется с вредителями и болезнями растений.

Розен Б. Я. Чудесные добавки. Л., «Детская литература», 1964. 183 стр. с илл.

Чудесные добавки — это бор, цинк, медь, никель, марганец, железо и др. Добавками автор называет их потому, что они содержатся в земле в ничтожно малых дозах, а чудесными — потому, что без них нарушается рост и развитие животных и растений, все живое теряет способность сопротивляться болезням. Влияют они и на урожай.

Первый шаг в агрохимию. М., «Молодая гвардия», 1964. 223 стр. с илл.

Книга об удобрениях — каких видов они бывают, для какой почвы какой вид необходим, как их вносить в землю, хранить. Рассказано также, как комсомольцы могут помочь в повышении урожая.

Вольфкович С. И. и Биленкин Д. А. Химия создает континенты (Химия и урожай). М., «Советская Россия», 1963. 174 стр. с илл.

Континента, о котором говорится в книге, нет на карте. Имя его — химизация сельского хозяйства. Это два урожая вместо одного, это поле без сорняков и вредителей-насекомых, это управление жизнью растений, а в будущем — управление погодой, улучшение состава почвы.

Орлова А. Н. Школьная агрохимическая лаборатория. М., «Детская литература», 1966. 112 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Какие опыты под силу юным натуралистам? Как и какое удобрение при этом использовать? А как узнать о свойствах почвы на пришкольном участке?

Краткий справочник по удобрениям. М., Сельхозиздат, 1961. 224 стр.

Как правильно накапливать, хранить и вносить удобрения в почву, какие виды удобрений бывают, какие из них следует применять для важнейших сельскохозяйственных культур. В книге много таблиц, которые помогут в работе по обогащению почвы.

Альперович Ю. И. На полях будущего. М., Политиздат, 1964. 176 стр.

«Электроны в упряжке», «Оседланный атом», «Кибернетика на земле» — это только три главы книги о завтрашнем дне сельского хозяйства. Некоторые из этих проектов еще в лабораториях ученых и конструкторов, а многие уже претворены в жизнь.

Растениеводство

Вавилов Н. И. Пять континентов. Повесть о путешествиях в поисках новых растений. М., Географгиз, 1962. 255 стр. с илл.

Много стран объездил автор книги, чтобы изучить географию культурных растений и их сородичей на Земле, собрать единственную в мире коллекцию растений. Это было необходимо для успешного выведения новых сортов растений. Свои впечатления от поездок в разные страны, научные наблюдения и выводы автор изложил в книге.

Елагин В. Д. Золотой колос. Рис. В. Константинова. М., «Детская литература», 1964. 239 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Археологи считают, что история пшеницы насчитывает пять миллионов лет. А как сегодня живет п ш е н и ц а? Почему прочно в ее историю войдут имена советских селекционеров П. П. Л у к ь я н е н к о, Ф. Г. К и р и ч е н к о, В. Я. Ю р ь е в а, П. В. К у ч у м о в а и других? Почему так ценятся зерна пшеницы, а изображение ее колосьев можно видеть в гербе нашей страны? Прав ли был К. А. Т и м и р я з е в, который говорил, что ломоть хорошо испеченного хлеба — это величайшее изобретение человека? Обо всем этом рассказывает повесть.

Кудрявцева-Молодчикова Л. П. Хлебные колосья. Рассказы из жизни культурных злаков. М., «Молодая гвардия», 1959. 175 стр. с илл.

Читаешь книгу и как будто наблюдаешь, как вырастает колос, узнаешь, зачем на нем листья и как тонкий стебель удерживает тяжелые колосья, как пришла к нам на поля п ш е н и ц а и другие злаки, как они стали такими, какими мы их знаем сейчас.

Гришин Д. История початка и ее продолжение. Рис. А. Семенцова-Огиевского и О. Новозонова. М., Детгиз, 1959. 157 стр. с илл. (Школьная б-ка).

«...Рос и зрел на солнце маис и во всем великолепье наконец предстал на нивах...» Эти стихи о к у к у р у з е, одной из древних культур. Ее изображение можно встретить на старинных мексиканских сосудах, перуанских рисунках. Но у кукурузы началась новая жизнь, когда человек постиг тайны ее роста и развития. Он научился получать большие урожаи, успешно бороться с ее врагами, использовать не только початки, но и

листья, стебли. Об истории кукурузы от тех времен, когда древние люди изображали своих богов с кукурузным початком в руке, до наших дней — вот о чем эта книга.

Юным растениеводам. М., «Детская литература», 1964. 133 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Книгу для юннатов написали ученые Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. Они знакомят с биологией и агротехникой некоторых сельскохозяйственных культур: сахарной свеклы, кукурузы, бобов и др. Если школьники заинтересуются проведением опытов, они получат советы, как их организовать.

Полковников Ю. Н. Картофель. М., «Московский рабочий», 1965. 11 стр. с илл.

Очерк о «втором хлебе», как часто называют картофель, о различных его сортах, о выращивании этой культуры на полях, о ее болезнях и хранении зимой.

Пыльнев В. М. Удивительные половинки. 75 опытов с картофелем. М., «Детская литература», 1964. 95 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Эта книга — маленькая энциклопедия юного картофелевода. В ней рассказывается, какой высокий урожай может дать картофель, почему «худеют» клубни во время хранения, что такое сухой полив и засуха в подвале, как получить три урожая в год или вырастить клубни в банке, бочке и яме, как научиться улучшать старые и создавать новые сорта картофеля. В конце книги дана учетная карточка по опытной работе с картофелем, адреса институтов, где можно приобрести сортовой картофель, и литература для юннатов.

Лорх А. Г. О картофеле. М., Сельхозгиз, 1960. 45 стр.

Об условиях получения высоких урожаев картофеля рассказывает селекционер-картофелевод.

Справочник картофелевода. М., Сельхозиздат, 1962. 336 стр. с илл.

О том, как выращивать семена, какие сорта лучше подходят для той или иной почвы, как выращивать картофель на орошаемых и осушенных землях, удобрять и охранять его от вредителей, какие машины могут быть помощниками в работе картофелевода, узнаете из этого справочника.

Волк И. И. Цветок тянется к солнцу. Рис. В. Дувитова. М., Детгиз, 1962. 78 стр. с илл.

500 лет назад Колумб привез из Америки несколько семян ярко-желтого цветка. «Сыном солнца» звали его индейцы, подсолнечником назвали это растение в России.

История подсолнечника в нашей стране связана прочно с именем селекционера Василия Степановича Пустовойта. Пятьдесят лет отдал он исследованию растения и вывел сорта, которые содержат масла вдвое больше, чем раньше. Узнаете вы и о том, какие разнообразные изделия получают из этого ценного растения.

Орлов В. Т. О чем рассказывает нитка. (Ткани в поле растут). М., Детгиз, 1961. 112 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Из конопли, льна, джута, кенафа изготовляют необходимые человеку ткани. Что это за культуры и откуда они пришли к нам, как они цветут, развиваются, чем отличаются от других растений, о врагах этих культур и помощниках, о том, как из растений получают прочные, крепкие нити и ткани, рассказывает книга.

Романченко О. И. Теплый снег. Рис. О. Шухвастова. М., Детгиз, 1960. 80 стр. с илл.

Теплый снег, белое золото — так называют хлопок. Давно ли известна культура хлопчатника людям, как они научились использовать не только белые коробочки, но и листья, и семена, как ожила Голодная степь, когда туда пришли люди и заставили воду течь по другим руслам, и как там возник совхоз «Пахта-Арал» — «хлопковый остров», как узбекская женщина Турсуной Ахунова впервые села за штурвал хлопкоуборочной машины? И еще на многомного «как?», «что?» и «почему?» отвечает книга.

Дроздов Л. Н. Советы пионерам и школьникам по сельскому хозяйству. Изд. 2. М., Детгиз, 1962. 160 стр. с илл. (Б-чка пионера «Знай и умей»).

Кто работает на пришкольном участке или в школьном уголке живой природы, найдет здесь много полезных советов: как подготовить почву для посадки цветов, овощей, деревьев; как вырастить рассаду и разместить ягодные кустарники в маленьком саду; как хранить семена и какие инструменты необходимы для работ в саду и на огороде. Отдельная глава посвящена борьбе с врагами сельскохозяйственных культур: сорняками и насекомыми-вредителями.

Юннаты, которые собираются поставить опыт или проводить наблюдения за растениями, также получат немало ценных указаний.

Филатов Н. А. Справочник молодого овощевода. Пособие для учащихся сельской средней школы. М., Учпедгиз, 1963. 311 стр. с илл.

В справочнике даны ценные советы: о группировке овощей по различным признакам (почвенные условия, способы выращивания, требовательность к теплу и др.), об особенностях выращивания овощей в защищенном и открытом грунте, даны календарные сроки основных работ в овощеводстве, рассказано о семеноводстве овощных культур, хранении овощей. Многочисленные схемы, таблицы помогут поставить работу так, чтобы получать высокие урожаи и выращивать овощи круглый год.

Брежнев Д. Д. Свежие овощи летом и зимой. М., Сельхозиздат, 1963. 120 стр. с илл.

Свежие овощи — необходимый продукт питания. Вместе с ними организм получает ценнейшие микроэлементы, витамины, очень важные для развития человеческого организма. Овощей много: здесь хорошо известные лук, капуста, сельдерей и менее известные спаржа, бамия, артишок. Из этой книги вы узнаете, как сделать, чтобы овощи были на нашем обеденном столе круглый год.

Метлицкий Л. В. Биохимия на страже урожая. Биохимические основы хранения картофеля, овощей и плодов. М., «Наука», 1965. 183 стр. с илл. (Акад. наук СССР. Научно-популярная серия).

Дояренко А. Г. Занимательная агрономия. Изд 2. М., Сельхозиздат, 1963. 183 стр. с илл.

Эта книга поможет вам провести занимательные опыты с растениями: вырастить их без почвы, собрать урожай овощей зимой, ускорить созревание плодов. Книга не только поможет сделать опыты, но и объяснит, почему все это возможно.

Вахмистров Д. Б. Растения без почвы. Рис. Б. Белева. М., «Детская литература», 1965. 111 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

«Чем и как питаются растения». «Как приготовить искусственную почву». «В воде, песке и гравии». «Земноводные растения». Это лишь несколько названий глав книги об интересном вопросе — г и д р о п о н и к е.

Справочник садовода. М., «Колос», 1964. 576 стр. с илл.

Эта книга для тех, кто серьезно занимается плодоводством. Здесь рассказывается об организации различных работ в саду, об инструментах, при помощи которых эти работы выполняются. Найдете здесь и адреса плодовых питомников.

Зорин Ф. М. Волшебный ножичек. Изд. 3. М., «Детская литература», 1964. 48 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Волшебным ножичком прозвали маленький окулировочный ножичек. При помощи его можно проделать интересные «фокусы»: получить больше двадцати сортов плодов на одном дереве, вырастить томаты разной окраски на одном кусте, привить горох к акации.

Дмитриев Ю. Д. Двенадцать месяцев из жизни Кости Семенова и его друзей. Рис. А. Никонова. М., «Детский мир», 1960. 71 стр. с илл.

Эта книга — дневник двенадцатилетнего школьника, который вместе с друзьями занимается в кружке юных натуралистов. Ребята вырастили пришкольный сад. Все, что делал Костя и его друзья, заносилось в дневник. С такими записями полезно познакомиться юному садоводу.

Кудрявцева-Молодчикова Л. П. История одной яблоньки. (Правдивые рассказы об удивительной жизни плодового дерева). М., «Молодая гвардия», 1964. 128 стр. с илл.

Росла в саду одинокая яблоня, на которую никто не обращал внимания. Но однажды собрались около нее юннаты. Решили они пересадить деревце и взять над ним шефство. Они его поливали, подкармливали, окучивали снегом, было много хлопот и летом и зимой. Поначалу ребята ничего не знали о своем питомце. Но веточки, почки, цветы многое рассказали им. Эта яблоня стала началом большого пришкольного сада.

Смирнов Н. М. Яблоня. М., Детгиз, 1961. 128 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Опытный садовод рассказывает, с чего надо начинать при закладке яблоневого пришкольного сада. Шаг за шагом прослеживает автор жизнь растения. На каждом этапе свои заботы у садовода. В приложении даны списки сортов опылителей яблонь, характеристика некоторых сортов, советы, как изготовить компосты, ядохимикаты.

Бармин А. Г. Ягода вкусника. Рис. Л. Милорадовича. Изд. 3. Л., «Детская литература», 1964. 47 стр. с илл.

Как заставить к р ы ж о в н и к давать сладкие, крупные плоды, сделать его выносливым и без шипов? Эту задачу поставила перед собой садовод Лиза М и х а й л о в а. Много ездила она по стране, собирала сорта крыжовника, побывала в саду у Мичурина. Годы упорного труда — и вот кусты крыжовника проходят последнюю проверку. Она закончилась успешно: новый сорт крыжовника выведен.

Махонина Н. А. и Смольянинова Н. К. Работа школьников с ягодными культурами. Пособие для учащихся. М., «Просвещение», 1964. 191 стр. с илл.

Книга для юннатов содержит разнообразные сведения: что такое сорт растения и какое он имеет значение при разведении той или иной культуры; какие ягодные культуры можно выращивать на пришкольном участке и как за ними ухаживать, какие препятствия могут встретиться при работе; как выводить новые сорта смородины, малины, земляники и др.; как вести записи наблюдений за ростом и развитием растений. В конце книги даны адреса учреждений, выращивающих посадочный материал ягодных культур.

Палин П. С. Садоводство на севере. Работа с плодоягодными растениями. Рис. Н. Афанасьевой. М., Детгиз, 1959. 110 стр. (Школьная б-ка. В помощь самодеятельности пионеров и школьников).

Прежде чем разбить плодово-ягодный сад, надо подготовить для него почву. С рассказа о том, как это делать, и начинается книга. Дальше автор советует, какие ягодные кусты можно посадить в саду, как за ними ухаживать. Узнаете вы и какие опыты можно проводить с растениями, чтобы ускорить их плодоношение, акклиматизировать южное растение в более северных широтах и др. В приложении даны адреса плодово-ягодных питомников Ивановской области.

Любимов Б. И. Гроздь винограда. Рис. Н. Левинской. М., Детгиз, 1963. 79 стр. с илл.

Эта книга — как бы путешествие в чудесный мир виноградной лозы. Много миллионов лет назад уже рос на земле в и н о г р а д. Менялась земля, менялось растение, его география. Благодаря скрещиванию и прививкам люди вывели множество сортов отличного винограда и научились защищать эту культуру от болезней и опасных вредителей. Побываете вы у замечательных виноградарей Молдавии, Узбекистана. В путешествие поведет вас один из мастеров этого дела — Ризават Мусамухамедов.

Верзилин Н. М. Путешествие с домашними растениями. М., «Детская литература», 1965. 348 стр. (Школьная б-ка).

Немногие знают, что цветок под названием «Ванька мокрый» пришел к нам из Африки 350 лет назад, а родина тюльпанов не Голландия, а Персия и Турция. Читая книгу, вы как бы совершите путешествие, которое очень давно проделало то или иное растение. Узнаете также, как выращивать цветы, как правильно ухаживать за ними, как научиться делать прививки, как в комнате на окне или на балконе устроить настоящую оранжерею.

Верзилин Н. М. и Рождественский В. А. Цветы из сада. Худож. Ю. Смольников. Л., Детгиз, 1962. 77 стр. с илл.

Слышали вы легенду о прекрасном юноше Нарциссе, превратившемся в цветок? Знаете вы, что семена мака находили в остатках пищи первобытного человека? «Чудесный гость далекого Ирана, любимец опаленных солнцем стран» — о каком цветке сложены эти стихи?

Книга как будто букет из красивых цветов: вы увидите их нарисованными, прочтете стихи, легенды, истории о них. Авторы посоветуют вам, как составить весенний, летний и осенний букеты, какие цветы в какую вазу лучше поставить.

Дилакторская Н. Л. Упрямая луковица. Рис. В. Зенковича и И. Харкевича. Изд. 2. Л., Детгиз, 1961. 183 стр. с илл.; 6 л. илл. (Школьная б-ка).

Ване вместе с его друзьями школьниками удалось вырастить очень редкий и нежный цветок амариллис. Для этого нужно было не раз побывать в ботаническом саду и послушать рассказы опытных садоводов. А потом ребята подружились с ученым-садоводом. Много узнали и увидели у него школьники. Побывал Ваня в одном из ботанических садов. После этого еще больше заинтересовался историей цветов, их выращиванием. Ваня многое видел, слышал от мамы, от других цветоводов, а вы прочтете об этом в книге.

Леонов Л. М. Лекция о лесе. (Глава из романа «Русский лес»). М., «Правда», 1954. 40 стр.

Отрывок из романа известного советского писателя—поэтический рассказ о русском лесе, огромном народном богатстве. Это призыв к разумному использованию его, протест против хищнического истребления леса.

Гаврман А. В. Лес. Беседы лесовода. Рис. П. Кирпичева и Г. Никольского. М., Детгиз, 1959. 157 стр. с илл.

Гаврман А. В. О лесе. Пособие для учащихся. М., Учпедгиз, 1963. 116 стр. с илл.

На Советский Союз приходится почти одна треть всех лесов на Земле. Это такое богатство, что значение его для человека трудно переоценить. Но каждый ли может правильно ответить, что такое лес, как по стволу и годичным кольцам определить возраст дерева и прочитать его биографию, от чего зависит характер леса, какие леса растут на территории нашей страны и как проводятся их исследования?

Меркульева К. А. Нашествия. Нахлебники. Рис. Г. Эфроси Я. Таубвурцель. Л., Детгиз, 1963. 141 стр. с илл.

В 1880 г. виноградники Крыма постигло несчастье: стали гибнуть лозы. Долго не могли установить, что причиной этого была крохотная, почти невидимая тля филлоксера. Не сразу нашли и способ борьбы со страшным врагом.

Кроме филлоксеры, у растений полей, садов есть еще немало врагов: саранча, колорадский жук, клоп черепашка, щитовка калифорнийская... Химики находят средства, губительные для насекомых и безвредные для растений, селекционеры выводят новые сорта, которым не страшны эти нахлебники. Большую пользу в борьбе с вредителями приносят юннаты.

Щербиновский Н. С. Шестиногие враги и друзья. Насекомые — враги и защитники растений. М., Детгиз, 1961. 254 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Автор книги, советский ученый-энтомолог, рассказывает, какой вред могут принести всевозможные гусеницы, колорадский жук, тля, непарный шелкопряд и др. Автор описывает «кровавый дождь» в Польше 600 лет назад и виновницу его — бабочку-боярышницу. Раньше, когда люди не знали средств борьбы с этими насекомыми, нашествие их считалось небесным знамением. Сейчас ученые используют все средства для борьбы с врагами. Хороший помощник в этом — химия. Но среди шестиногих есть не только враги, но и друзья, которые поедают вредителей растений.

Овчаров К. Е. Власть человека над жизнью растений. М., «Просвещение», 1965. 120 стр.

С каждым новым открытием в науке увеличивается власть человека над природой. С помощью химических веществ можно усилить и замедлить рост растений, приостановить цветение, прорастание.

Животноводство

Справочник по молочному животноводству. Пособие для учащихся сельской школы. Под ред. А. С. Всяких. М., «Просвещение», 1964. 321 стр. с илл.

Для тех, кто трудится на молочных фермах, этот справочник — ценная настольная книга. Какие бывают корма, каков их состав и как организовать кормление скота, как выращивать молодняк, как планировать свою работу и вести ее учет — на все отвечает справочник.

Гусева К. М. и Косова О. Н. Советы молодым телятницам. М., «Московский рабочий», 1961. 100 стр. с илл. (Б-чка животновода).

Заботиться о здоровье теленка надо начинать до его рождения. Много зависит и от того, как он будет содержаться первые 10—15 дней после рождения. Надо все учесть: содержание, питание, предупредить возможность заболевания.

Елагин В. И у нас есть новости. М., «Молодая гвардия», 1961. 112 стр.

Одна телятница ухаживает за 300 телятами. Один человек выполняет работу бригады из 14 свинарей. Одна птичница справляется с 15 тыс. кур. Экономия от такого труда составляет десятки и сотни тысяч рублей. Приведенные факты взяты не из фантастического романа. Это труд Анны Кациборы из Львовщины, Александра Поповаа из Новгородской области, Веры Сидоры из Подмосковья. Эти люди вооружены современными научными знаниями, передовой техникой. И еще у них есть одно свойство: они постоянно ищут новое, совершенствуют свой труд. Это настоящие энтузиасты своего дела.

Ставровский А. Е. и Сорочинский А. И. Основы животноводства. (Общие вопросы животноводства и крупный рогатый скот). Учебное пособие для учащихся сельской средней школы с производственным обучением. М., Учпедгиз, 1963. 288 стр. с илл.

Это пособие можно использовать как справочник, оно дает много ценных советов по уходу за скотом, содержанию его и другим вопросам животноводства.

Грудев Д. И. Юному свиноводу. М., Учпедгиз, 1960. 159 стр. с илл. (Политехническая б-ка школьника).

Пособие знакомит со строением организма свиньи, советует, как правильно кормить и содержать свиней, как бороться с болезнями животных, начать племенную работу, механизировать труд на ферме.

Приложены различные таблицы, помогающие организовать правильный уход за свиньями.

Справочник свиновода. Под ред. И. А. Савича. М., Сельхозиздат, 1962. 399 стр. с илл.

Эта книга дает полезные советы о содержании и кормлении свиней.

Мар Е. П. Живая шерстинка. Изд. 2. Рис. Л. Мильчина. М., «Детская литература», 1964. 94 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Шерстяная одежда, валенки, даже целые дома из шерсти, ковры, вкусный плов, ароматная похлебка, чудесный сыр, костяные пуговицы — все это дает о в ц а. Давно ли людям знакомо это животное, кто были прародители овцы; почему говорят: «Какова травинка, такова и шерстинка»; что за профессия — чабан и почему ему многое надо знать; как по одному волоску, положенному под микроскоп, можно узнать все об овце; как стали из шерсти делать сукно? Об этом и еще о многом рассказывается в книге.

Практические советы овцеводу. М., Россельхозиздат, 1964. 184 стр. с илл.

Немало надо знать овцеводу о своих питомцах: как правильно кормить и содержать животное, как разводить овец и какие меры принять в случае их заболевания, какие машины могут облегчить работу овцевода и как быстрее и лучше организовать стрижку.

Квапиль А., Гусев Б. и Серебряков К. Советы кролиководу. Изд. 2, испр. и доп. М., «Московский рабочий», 1961. 136 стр. с илл. (Б-чка животновода).

Прежде чем заняться разведением кроликов, надо познакомиться с их породами, ведь разные кролики дают разное количество мяса, пуха, различные у них и шкурки. А как сделать клетку для взрослых кроликов и молодняка, как ухаживать за маленькими крольчатами и уберечь их от болезней? Очень важно знать, когда можно забивать кроликов, как хранить пух. Специальные разделы книги советуют, как разводить кроликов на школьной ферме и дома.

Справочник кроликовода. М., Сельхозиздат, 1962. 215 стр. с илл.

Породы кроликов, каково строение организма этих животных, какие породы кроликов разводятся в разных странах. Как ухаживать за кроликами, разводить их, уберечь от заболеваний. Как использовать мясо, шкурки.

Беляков Н. Д. Юным птицеводам. М., Детгиз, 1966. 198 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Прево А. А. и Пельтцер С. П. Юному птицеводу. М., Учпедгиз. 1960. 164 стр. с илл.

Разведение домашней птицы — увлекательное и полезное дело. Но с чего начать? Нужно ли птицеводу знать историю происхождения домашней птицы, ее породы, строение внутренних органов, биологические особенности? Оказывается, все эти знания птицеводу необходимы. В этих книгах много и других полезных сведений: как самим сделать инкубатор и кормушки для кур, организовать питание взрослой птицы и молодняка, какие опыты можно поставить с домашними птицами.

Практические советы птицеводу. М., Изд-во М-ва сельского хозяйства РСФСР, 1962. 472 стр.

Заборский М. А. Рыбьи дорожки. Худ. Г. Алимов. М., Детгиз, 1961. 110 стр. с илл.

Слово автору: «Прочитав книгу, можно принять к сведению советы бывалого рыболова о том, где, как и на что проще поймать рыбу. Можно узнать кое-что любопытное о рыбьих повадках. Воспользоваться замечаниями об оснастке и экипировке рыболова... Но это только часть содержания книги. Еще в ней собраны воспоминания автора о великих рыбацких радостях, где без остатка растворились крупицы горестей и неудач...»

Сабанеев Л. П. Календарь природы. М., «Наука», 1964. 383 стр. с илл. (Академия наук СССР).

Эта книга — настоящая энциклопедия охотника. Написал ее ученый-биолог, неутомимый охотник. Почти о всех видах и способах охоты рассказано здесь: в каждом месяце — свои. Отдельная глава посвящена о х о т н и ч ь и м с о б а к а м.

Календарь охотника-спортсмена. Пособие начинающему охотнику. М., «Советская Россия», 1964. 255 стр. с илл.

Календарь разделен на две части: в первой— «Охотничьи звери и птицы» — даны описания самых распространенных зверей и птиц, во второй — «Сезоны охоты» — основные способы охоты на них. В книге есть краткий словарик охотника и список литературы для тех, кто хочет расширить свои знания о природе и охоте.

Рябинин Б. С. Мои друзья. Рис. Е. Родионовой. М., Детгиз, 1963. 221 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Собаки помогают охранять большие стада овец, участвуют в схватке с волками, ловят преступников, спасают людей... Все это делают служебные, дрессированные собаки. Автор рассказывает, как впервые у него появился щенок — дог и как он начал занятия со своим маленьким питомцем. В книге много невыдуманных рассказов о собаке — друге человека.

Михайловский А. В. Воспитание щенка. Советы начинающему собаководу. Изд. 3. М., ДОСААФ, 1965. 48 стр. с илл.

Воспитание щенка — не простое дело, требующее знаний и терпения. Надо уметь выбрать щенка, составить режим, не упустить момент, когда необходимо начинать дрессировку своего питомца. Чем и как кормить щенка, где держать— об этом тоже надо подумать. Много советов даст книга начинающему собаководу.

Щербина П. С. В мире пчел. Пособие для учащихся. М., Учпедгиз, 1960. 128 стр.

А эта книга уводит нас в X—XI вв. в Киевскую Русь, когда были охотники за диким медом, и в XVII в., когда стало развиваться домашнее пчеловодство. Почему пчелы ценны для человека, что они дают, кроме меда?

Губин В. А. Школьная пасека. Изд. 3, доп. Рис. А. Семенцова-Огиевского. М., «Детская литература», 1964. 156 стр. с илл. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Это первая книга для начинающего школьника-пчеловода. Здесь рассказано о том, какие бывают породы пчел, как сделать улей и ухаживать за пчелами, как их подкармливать и как организовать их зимовку, как работу на пасеке сделать безопасной для пчеловода, какие инструменты необходимы пчеловоду, а также немного об истории пчелиного племени, об их врагах и болезнях.

Халифман И. А. Пчелы. Изд. 2, переработ. и доп. М., «Молодая гвардия», 1963. 398 стр.

Немало опытов и наблюдений было проведено, прежде чем были открыты законы жизни пчелиной семьи. О них рассказывает эта увлекательная книга.

Шапи С. С. Юному животноводу о кормах. Пособие для учащихся старших классов. М., Учпедгиз, 1958. 163 стр. с илл. (Политехническая б-ка школьника).

Ученый рассказывает, что разные корма (зеленые, сочные, грубые, концентрированные, минеральные) содержат разное количество белков, витаминов и других веществ, из чего и как получают эти виды кормов и какими достоинствами обладает каждый из них, как корма перерабатываются в организме животных и как нужно правильно сочетать все виды кормов.

Андреев Е. Л. Мой друг зоотехник. Рис. А. Каменского. М., «Детская литература», 1966. 111 стр. с илл..

О том, как к зоотехнику пришла могучая помощница — химия.

Сельскохозяйственные машины и орудия

Плеханов И. П. и др. Тракторы. Пособие для учащихся сельской средней школы. Изд. 5. М., «Просвещение», 1966. 336 стр. с илл.

Все о тракторе: как он устроен, как научиться его водить и ремонтировать.

Мусатов А. И. Двое на большом поле. М., Детгиз, 1960. 62 стр. с илл. (Люди и события).

«Машина любит смазку да ласку». Эти слова Коля Манукoвский вычитал из книги о тракторах, их он запомнил навсегда. Он помнил их и тогда, когда «от горшка два вершка» сел самостоятельно на трактор, и когда привел машину на животноводческую ферму, и когда вдвоем с напарником обрабатывал 130 *га*, а потом и все 190.

Китаев И. Г. Практические занятия по сельскохозяйственным машинам и тракторам. Пособие для учащихся средней школы. М., «Просвещение», 1964. 132 стр. с илл.

Книга об устройстве различных сельскохозяйственных машин, о том, как подготовить их к работе.

От задания к заданию материал усложняется: работа начинается с плугов и кончается тракторами, им посвящена целая глава. Рассказано о простейших правилах техники безопасности, о том, как вести учет проделанной работы.

Краткий справочник механизатора сельского хозяйства. Под общ. ред. С. А. Иофинова. М.— Л., Сельхозиздат, 1963. 584 стр. с илл.

Сведения о тракторах, самоходных шасси, автомобилях и других машинах, применяемых в сельском хозяйстве. Об эксплуатации этих машин, об их ремонте, содержании.

Авдеев Н. А., Коробков В. Л. и Соловьев В. М. Краткий справочник комбайнера. Изд. 3, переработ. и доп. М., Сельхозиздат, 1962. 295 стр. с илл.

Сведения о различных типах валковых жаток и комбайнов, об их работе, применении на уборке бобовых и других культур. В книге много схем, рисунков, таблиц.

Борин К. А. О чем шепчут колосья. Рис. Ю. Ефимова. М., Детгиз, 1961. 223 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Герой Социалистического Труда К. А. Борин рассказывает о своей жизни. Трудное детство, юность, которая совпала с организацией первых колхозов на Кубани. Когда пришли на поля комбайны, Борин один из первых сел на новую машину. Дальше путь в сельскохозяйственную академию, а потом в науку.

Евреинов М. Г. Великая сила. Рассказы. Рис. С. Прусова. М., Детгиз, 1960. 104 стр. с илл.

Великая сила — это сила электрического тока, электроэнергия. Трактор без водителя, «парикмахерские» для овец, облучение поросят...—везде сила электричества. Академик Евреинов занимательно рассказывает о ней.

Краснов В. С. и Альперович Ю. И. Автоматы в поле. М., «Советская Россия», 1962. 119 стр. с илл.

О применении автоматики и кибернетики в сельском хозяйстве.

Юный моделист-конструктор. Вып. 10. М., «Молодая гвардия», 1964. 64 стр.

Этот сборник интересен всем, а страницы 49—59 особенно важны для юных сельских механизаторов. Здесь даны советы, как сделать рыхлитель и поильник, самокормушку и водоподъемник, автопоилку с подогревом и приспособление для съема плодов и др.

Творцы сельскохозяйственной науки

Елагин В. Д. Заглянем в завтра. Рис. Л. Хайлова. М., Детгиз, 1962. 206 стр. с илл. (Школьная б-ка).

26 рассказов о том, как ученые — селекционеры, почвоведы, физики, химики помогают труженикам полей получать высокие урожаи пшеницы, кукурузы, овощей, фруктов. В книге 26 глав, в каждой пусть небольшое, но открытие.

Поповский М. А. Дороже золота. М., «Детская литература», 1966. 175 стр. с илл.

Очерки о советских селекционерах, которые выводят новые сорта сахарной свеклы, пшеницы и других сельскохозяйственных растений.

Рядом с Н. И. Вавиловым. Сборник воспоминаний. М., «Советская Россия», 1963. 222 стр. с илл., портр. (Гордость сельскохозяйственной науки).

Книга о Николае Ивановиче Вавилове — талантливом ученом, неутомимом путешественнике, замечательном человеке, много сделавшем для изучения растений.

Елагин В. Д. Цель жизни. Повесть о жизни академика М. Ф. Иванова. Рис. А. Паукова. М., Детгиз, 1961. 344 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Научно-исследовательский институт животноводства Аскания-Нова Херсонской области носит имя академика Михаила Федоровича Иванова (1871—1935). Это замечательный ученый, которого называют Мичуриным в животноводстве. Большой вклад внес в животноводство Иванов. Он доказал возможность вмешательства человека в развитие организма животного и создал новые породы овец и свиней.

Елагин В. Д. Снежный ком. Повесть. [Рис. Л. Ламма и Л. Мечникова]. М., Детгиз, 1964. 157 стр. с илл.

Повесть о неутомимом и влюбленном в свое дело ученом-животноводе Григории Романовиче Литовченко, ученике известного советского животновода академика М. Ф. Иванова.

Иванов Л. И. Терентий Мальцев. М., «Молодая гвардия», 1962. 253 стр.

Творчески работает курганский полевод Т. С. Мальцев. Много вопросов приходится решать: как получить хороший урожай в засуху и восстановить плодородие почвы, как вырастить пшеницу на непаханой земле и избавиться от сорняков.

Лебедев В. А. Преобразователь природы. Повесть о Мичурине. Рис. К. Климентьева. М., «Детская литература». 1964. 240 стр. с илл. (Школьная б-ка).

Ивану Владимировичу Мичурину принадлежат слова о том, что человек может быть хозяином, повелителем природы. И он на практике доказал свою правоту: вывел множество новых сортов растений, продвинул далеко на север южные культуры, заставил малоурожайные растения приносить обильные плоды.

Писаржевский О. Н. Прянишников. М., «Молодая гвардия», 1963. 239 стр. (Жизнь замечательных людей).

Дмитрия Николаевича Прянишникова называют «отцом советской агрохимии». Эта книга о жизни и деятельности замечательного ученого, ученика К. А. Тимирязева.

Давыдов Л. Д. Долгий путь без привалов. М., «Советская Россия», 1964. 159 стр. с илл. (Гордость сельскохозяйственной науки).

Книга о «подсолнечном боге» — селекционере Василии Степановиче Пустовойте. Большая заслуга принадлежит ему в выведении новых сортов подсолнечника. Много у него учеников и последователей.

Тулайкова К. П. От пахаря до академика. Об академике Н. М. Тулайкове. М., «Просвещение», 1964. 148 стр. с илл.

Не случайно книга об ученом-агрономе академике Николае Максимовиче Тулайкове получила такое название. Сын бедняка крестьянина благодаря упорному труду смог овладеть сельскохозяйственной наукой; он разработал вопросы агротехники пропашных культур, основы земледелия в засушливых районах.

Черненко Е. С. Жизнь в саду. М., «Детская литература», 1966. 190 стр. с илл.

Автор — замечательный селекционер, лауреат Государственной премии—всю жизнь посвятил выведению новых сортов растений.

Штейман С. И. Волшебный жезл. Рассказы из жизни. Рис. Н. Шишловского. М., Детгиз, 1960. 113 стр. с илл.; 4 л. илл.

«Увлекательна, сложна и романтична моя профессия — профессия животновода»,— говорит автор. Из батраков в доктора наук — вот путь автора и героя этой книги, советского ученого-зоотехника.

Воробьев Н. Я. и Журавский В. А. Творец золотых колосьев. Очерк. М., Сельхозиздат, 1964. 48 стр.

Творец золотых колосьев — селекционер Василий Яковлевич Юрьев. Его имя прочно вошло в биографию пшеницы, кукурузы, ячменя и других зерновых культур.

■

СЛОВАРЬ-УКАЗАТЕЛЬ

А

Абрикос — плодовое дерево сем. розовых.— 167

Авокадо — субтропическое вечнозеленое плодовое дерево сем. лавровых.— 185

Агротехника — совокупность приемов возделывания сельскохозяйственных культур.— 194, 202

Агрохимические картограммы — специальные картограммы почв, на которых изображаются важнейшие показатели их плодородия: кислотность и содержание питательных веществ в верхнем, пахотном горизонте.—88

Агрохимия — наука о взаимодействии удобрений, почвы и растений; научная основа химизации земледелия. — 68, 441

Азотные удобрения — минеральные и органические вещества, содержащие азот; вносятся в почву как источник азота для повышения ее плодородия.—70,76

Азотобактер — аэробные (см.) бактерии; связывают азот атмосферы и этим обогащают среду обитания (почву, воду) органическим (белковым) азотом.— 85

Азотобактерин — бактериальное удобрение, способствующее обогащению почвы азотистыми соединениями и улучшающее снабжение растений азотом; содержит чистую культуру азотобактера (см.) в сочетании с торфом и углекислым кальцием.— 86

Айва — плодовое дерево или кустарник сем. розовых. — 167

Ампелография — наука, занимающаяся описанием и классификацией видов и сортов винограда по ботаническим признакам, агробиологическим свойствам и хозяйственному использованию.— 176

Аммиачная селитра — азотное удобрение.— 76

Аммофос — минеральное удобрение, содержащее азот и фосфор.— 77

Амур (белый амур) — пресноводная рыба сем. карповых, имеющая промысловое значение.— 273

Анаэробы — организмы, не нуждающиеся для дыхания в свободном кислороде; живут за счет энергии расщепления химических соединений.— 85

Анис — эфироносное растение сем. зонтичных.—135

Антисептики— вещества, обладающие способностью убивать те или иные микроорганизмы или задерживать их развитие. — 218

Апельсин — субтропическое плодовое дерево сем. рутовых. — 167, 183

Арахис — однолетнее растение сем. бобовых.— 92, 124, 133

Арбуз — однолетнее, реже многолетнее растение сем. тыквенных.— 158

Аэробы — микроорганизмы, нуждающиеся для своей жизнедеятельности в свободном кислороде.— 85

Аэропоника — метод выращивания овощей в теплицах без земли, на весу, в воздухе; корни растений периодически смачиваются питательными растворами.— 166

Б

Базилик евгенольный — многолетнее эфирномасличное растение сем. губоцветных.— 135

Баклажан — однолетнее овощное растение сем. пасленовых.— 158

Бактериальные удобрения — препараты с культурами бактерий, применяемые для повышения плодородия почв.— 67, 84

Бактерии — низшие растительные организмы, большей частью одноклеточные, не имеющие хлорофилла и дифференцированного клеточного ядра. — 84, 206

Бактриан — двугорбый верблюд.— 222, 257

Бамбук — древовидное растение сем. злаков.— 184

Банан — многолетнее высокое травянистое растение сем. банановых.— 179

Батат — многолетнее травянистое растение сем. вьюнковых.— 92, 132

Батун — многолетнее растение сем. лилейных, вид лука.—157

Бахчевые культуры — возделываемые виды растений сем. тыквенных: арбузы, дыни, тыквы; имеют мощную поверхностную корневую систему.— 152

Бейеринк, Мартин (1851—1931) — голландский ботаник и микробиолог; первым получил чистые культуры клубеньковых бактерий. — 85

Белена— травянистое растение сем. пасленовых. Белена черная — ядовитый сорняк. — 193

Белки — высокомолекулярные органические вещества, сложная молекула которых построена из аминокислот.— 66, 241, 298

Бербанк, Лютер (1849—1926) — американский селекционер-дарвинист; вывел много новых сортов плодовых, декоративных и других растений.— 95, 375

Бересклет бородавчатый — кустарник сем. бересклетовых; содержит гуттаперчу в коре стебля и корня.— 137

Бобовые — семейство растений, имеющих плод боб. Пищевые и кормовые продукты, получаемые из бобовых, богаты белками. — 85, 113, 121

Богданов, Еллий Анатольевич (1872—1931)— советский ученый-зоотехник; ввел понятие о кормовой единице (см.).—416

Бодяк — травянистые многолетние растения с колючими листьями сем. сложноцветных. Бодяк полевой — сорняк.— 193

Болезни растений — отклонения от нормального физиологического состояния и развития, характеризующиеся нарушением основных функций всего растения или отдельных его частей.— 102, 204

Болезни сельскохозяйственных животных — расстройства жизнедеятельности организма животных, приводящие к временному или постоянному снижению хозяйственно полезных качеств животных.— 302

Болото — избыточно увлажненная территория, на которой накапливаются неразложившиеся остатки растений (торф).— 63

Болотов, Андрей Тимофеевич (1738—1833) — русский ученый и писатель, один из основоположников русской агрономической науки.— 274—368

Бордоская жидкость — ядохимикат (см.).— 211

Борона — сельскохозяйственное орудие для рыхления и выравнивания почвы, а также для ухода за сельскохозяйственными растениями. — 47, 316, 319, 325, 327

Бройлеры — откормленные в определенных условиях гибридные мясные цыплята весом до 1,8 *кг*.— 267, 271

Бруцеллез — хроническое инфекционное заболевание домашних животных (коров, овец, коз, свиней, реже лошадей), вызываемое группой бактерий бруцелла.— 304

Брюква — двулетнее растение сем. крестоцветных. — 155

Буйвол — жвачное животное из подсемейства быков; относится к крупному рогатому скоту. — 236

Бурые пустынно-степные почвы — почвы пустынных степей; содержат мало перегноя, часто бывают засолены уже на небольшой глубине.— 39

Буссенго, Жан Батист (1802—1887) — французский ученый, один из основателей агрохимии; впервые начал изучение круговорота веществ в сельскохозяйственных растениях; установил, что растения поглощают азот из почвы.—371

В

Вавилов, Николай Иванович (1887—1943) — советский ботаник-растениевод; создал учение о центрах происхождения культурных растений; открыл закон гомологических рядов (см.); исследовал иммунитет у растений.— 394

Вакцины — бактерийные препараты, состоящие из ослабленных или убитых возбудителей инфекций или продуктов их жизнедеятельности. — 304

Ваниль — растение сем. орхидных. Из незрелых плодов ванили получают известную пряность. — 181

Верблюд — жвачное животное сем. верблюдовых; распространен в сухих степях Азии и Африки.— 257

Верещагин, Николай Васильевич (1839—1907)— основоположник русского маслоделия и сыроварения. — 415

Ветеринария — совокупность знаний, охватывающих анатомию, физиологию, болезни и лечение животных, а также методы предупреждения болезней.—302

Вика — растение сем. бобовых, кормовая культура.— 124

Вильямс, Василий Робертович (1863—1939) —советский почвовед-агроном; создал учение о едином процессе образования почвы, о системах плодородия почвы; обосновал травопольную систему земледелия.— 142, 382

Виноград — растение из рода деревянистых лиан сем. виноградных.— 173

Виноградарство — отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием виноградной лозы.— 173

Виноградский, Сергей Николаевич (1856—1953) — русский микробиолог, один из основоположников микробиологии почв; открыл явления хемосинтеза (способность бактерий образовывать органические вещества из углекислоты без участия света, за счет энергии, образующейся при окислении некоторых органических веществ).— 85

Вирусы — возбудители инфекционных заболеваний, значительно более мелкие, чем микробы; в отличие от микробов не растут на обычных питательных средах; открыты Д. И. Ивановским в 1892 г.— 205

Витамины — органические вещества, необходимые в небольших количествах человеку и животным; регулируют обмен веществ в организме.— 152, 242, 298, 299

Вишня — плодовый кустарник или дерево сем. розовых.— 167

Вредители сельскохозяйственных растений — животные, которые, питаясь растениями, вызывают уменьшение урожая, ухудшают его качество или губят растения.— 197

Всеволодов, Всеволод Иванович (1790—1863) — русский ученый-зоотехник; автор первых в России учебников по животноводству для высшей школы.— 415

Всхожесть семян — способность семян к прорастанию в полевых или лабораторных условиях; характеризуется числом семян из ста, взошедших за срок, установленный для каждой культуры.— 106, 107

Вьюнок — многолетнее сорное растение сем. вьюнковых.— 193

Г

Галлы — паразитические наросты на различных частях растений; возникают чаще всего под влиянием повреждений их тканей бактериями, грибами, насекомыми, клещами и некоторыми червями; нередко вызывают отмирание пораженных тканей и даже всего растения.— 200

Гвоздичное дерево — тропическое дерево сем. миртовых.— 181

Гевея бразильская — тропическое каучуконосное дерево сем. молочайных.— 137

Гедройц, Константин Каэтанович (1882—1932)— советский почвовед-агрохимик, создатель учения о почвенном поглощающем комплексе. Его работы легли в основу известкования кислых почв и гипсования солонцов.— 389

Гексахлоран — ядохимикат (см.).— 210

Генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов.— 99, 229

Гептахлор — ядохимикат (см.).— 211

Гербициды — химические средства борьбы с сорняками.—71, 195

Гессенский комарик — вредитель зерновых культур.— 199

Гетерозис — повышенная продуктивность и жизнеспособность, свойственная первому поколению гибридов.— 99

Гиббереллин — стимулятор роста растений.— 212

Гибридизация — скрещивание организмов с разнородной наследственностью.—96, 406, 410

Гибриды — особи, происшедшие от родителей, принадлежащих к различным породам, сортам, видам или родам животных или растений.— 96, 227, 267, 410

Гидропоника — метод выращивания овощей в теплицах, при котором растения размещаются на искусственном субстрате (гравии, керамзите), а их корни орошаются водным раствором минеральных удобрений.— 166

Гипсование почвы — внесение гипса в почву; применяется для улучшения химических и физических свойств щелочных почв.— 71,74

Головня — инфекционная болезнь растений, вызываемая головневыми грибами; наибольший вред приносит зерновым культурам.— 207

Голуби — отряд птиц; характерна мягкая восковица на клюве. Как домашняя птица разводятся почтовые, мясные, спортивные и декоративные голуби.— 224, 458

Гомологические ряды (по Н. И. Вавилову) — сходные ряды наследственной изменчивости у видов и родов, генетически близких. Зная ряд форм такой изменчивости в пределах одного вида или рода, можно предвидеть подобные формы у других близких видов и родов.— 395

Горох — однолетнее растение сем. бобовых; продовольственная полевая и огородная культура.— 104, 121

Горчак — многолетнее травянистое растение сем. сложноцветных; ядовитый сорняк. — 193

Горчица — однолетнее масличное растение сем. крестоцветных. — 134

Горячкин, Василий Прохорович (1868—1935) — советский ученый; впервые разработал теоретические основы расчета и построения сельскохозяйственных машин и орудий.— 401

Гранат — плодовое деревце или кустарник сем. гранатовых.— 185

Грейпфрут — субтропическое плодовое дерево сем. рутовых.— 167, 183

Грецкий орех — плодовое дерево сем. ореховых.— 167

Гречиха — травянистое растение сем. гречишных; зерновая культура и ценное медоносное растение.— 115, 120

Груша — плодовое дерево сем. розовых. — 167

Грызуны — отряд млекопитающих; многие грызуны — суслики, крысы — сильно вредят сельскохозяйственным растениям, запасам зерна и продуктов.— 200

Гумус — см. Перегной.

Гусь — водоплавающая птица сем. утиных отряда гусеобразных (или пластинчатоклювых). Гуси дикие — промысловые птицы. Гуси домашние разводятся для получения мяса и пуха; основные породы в СССР — холмогорские, крупные серые, шадринские, арзамасские и др. — 223, 266, 276

Гуттаперчевое дерево — см. Эвкоммия.

Д

ДДТ — ядохимикат (см.). — 210

Дефляция — выдувание плодородного слоя почв ветром; иногда называется ветровой эрозией.— 40

Дефолианты — химические вещества, вызывающие искусственный листопад у растений.— 214

Джут — однолетнее волокнистое растение сем. липовых. — 131

Джэк — см. Хлебное дерево.

Дождевание — полив сельскохозяйственных растений, при котором вода разбрызгивается в виде дождя. — 55

Докучаев, Василий Васильевич (1846—1903)— русский ученый, основатель научного почвоведения; организатор и руководитель многочисленных экспедиций по изучению почв России.— 33, 36, 378

Долгоносики —растительноядные жуки; многие вредят лесам, садам, огородам и посевам сельскохозяйственных культур.— 199, 210

Домашние животные — различные виды животных, разводимые человеком с хозяйственной целью.— 219

Дренаж — система канав и труб для осушки почвы и понижения уровня грунтовых вод.— 356

Дромедар — одногорбый верблюд.—222, 257

Дубильные растения — растения, содержащие дубильные вещества — химические соединения, водные растворы которых применяются для выделки мехов и кож.— 136

Дьяков, Михаил Иудович (1878—1952) — советский ученый-зоотехник; разработал теорию минерального питания сельскохозяйственных животных.— 418

Дынное дерево — древесное растение сем. папайевых; плоды напоминают дыню.— 178

Дыня — однолетнее овощное растение сем. тыквенных.— 93, 158

Ж

Жданов, Леонид Афанасьевич (р. 1890) — советский ученый, селекционер-растениевод; занимается научными исследованиями и селекцией масличных культур.— 411

Желтоземы — почвы с небольшим содержанием перегноя, развитые под широколиственными лесами во влажном субтропическом климате.— 39

Животноводство — отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением сельскохозяйственных животных и повышением их продуктивности.— 219

Житняк — многолетнее кустовое кормовое растение сем. злаков; входит в состав полевых и луговых травосмесей.— 144

Жмыхи — побочный продукт переработки семян масличных растений на маслобойных заводах, получающийся после выжимания масла прессованием.—122, 134

З

Залежь — поле, зарастающее травянистой растительностью вследствие прекращения возделывания на нем сельскохозяйственных растений; после нескольких лет залежь вновь распахивается и идет под посев.— 46

Заразиха — однолетние и многолетние паразитные растения сем. заразиховых.— 192, 194

Засухоустойчивые растения — растения, приспособившиеся к произрастанию в засушливых условиях.— 67, 108

Затопление полей — см. Лиманное орошение.

Звездчатка — травянистое растение сем. гвоздичных.— 193

Звероводство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением ценных пушных зверей для получения шкурок. — 277

Зебу — горбатый скот, один из подвидов домашнего крупного рогатого скота (см.).— 229, 235

Зеленые удобрения — удобрение почвы запахиванием в нее зеленой растительной массы, выращенной на той же почве или доставленной с другого поля. — 82, 169

Земледелие — одна из отраслей общественного производства, составная часть сельского хозяйства —возделывание продовольственных, технических и кормовых растений.—29

Земляника — многолетнее травянистое растение сем. розовых, ягодная культура.— 167, 449

Земляной орех — см. Арахис.

Зерновка — односеменной сухой нераскрывающийся плод злаков с пленчатым околоплодником, срастающимся с семенем.— 103

Зерновые культуры — различные сельскохозяйственные растения, которые возделываются ради семян или зерен. Две основные группы зерновых культур: хлебные и бобовые.—52, 113

Зоотехния — наука о разведении, кормлении, содержании и правильном использовании сельскохозяйственных животных — 398, 413

И

Иванов, Илья Иванович (1870—1932) — советский ученый-зоотехник; разработал научные основы искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.— 417

Иванов, Михаил Федорович (1871—1935) — советский ученый, биолог и физиолог, животновод; основные работы посвящены овцеводству, свиноводству и птицеводству. — 251, 417

Ивановский, Дмитрий Иосифович (1864—1920) — русский ботаник, физиолог растений и микробиолог, основоположник науки о вирусах (см.).— 205

Известкование почвы — внесение извести в почву для уничтожения вредной растениям кислотности, улучшения физических свойств почвы, а также для лучшего обеспечения потребности растений в некоторых минеральных веществах.— 71, 72

Инбридинг — метод спаривания животных, находящихся в родстве.— 401

Индейка — птица отряда куриных.— 223, 266

Инжир — плодовое дерево сем. тутовых.— 186

Инкубатор — аппарат для искусственного вывода птичьего молодняка из яиц большими партиями в любое время года.— 269

Искусственный отбор — метод создания новых пород или сортов, когда для получения потомства отбирают животных и растения только с определенными признаками и свойствами.— 93, 111, 220, 225

К

Кабан — промысловое млекопитающее сем. свиней, предок домашних свиней.— 246, 285

Кабачки — кустовые сорта тыквы с вытянутыми крупными плодами.— 158

Казеин — белок молока.— 241

Какао — тропическое вечнозеленое дерево сем. стеркулиевых.— 92, 180

Калантар, Аветис Айрапетович (1859—1937) — советский ученый-зоотехник, один из основателей молочного дела в России.— 416

Калийная соль — минеральное удобрение.— 77

Калийные удобрения — минеральные удобрения, содержащие соли калия.—70, 77

Канал оросительный—канал оросительной системы, состоящей из главного канала и сети распределительных каналов, по которым вода направляется к отдельным участкам.—60, 356

Канатник — однолетнее волокнистое растение сем. мальвовых.— 132

Капуста — группа овощных растений сем. крестоцветных (кочанная — белая и красная, савойская, брюссельская, цветная, кольраби, листовая капуста). — 153

Карась — пресноводная рыба сем. карповых. —275

Каротин — оранжево-желтый пигмент, содержащийся в моркови, томатах, яйцах и т. п.; в животном организме превращается в витамин А.— 155, 299

Карп — пресноводная рыба, культурная форма сазана (см.).— 275

Картофель — многолетнее растение сем. пасленовых, в культуре обычно однолетнее. Клубни картофеля используются для пищевых, кормовых и технических целей.— 125, 216, 341

Каучук — эластичный материал, превращаемый соответствующей обработкой (вулканизацией) в резину.— 136

Каштан — дерево сем. буковых.— 167

Каштановые почвы — почвы, образовавшиеся в условиях сухих степей.— 39

Кенаф — лубяное растение сем. мальвовых.— 132

Кириченко, Федор Григорьевич (р. 1904) — советский ученый, селекционер-растениевод; создал ряд ценных сортов озимой пшеницы.— 409

Кислование почв — внесение в почву кислых промышленных отходов; применяется для улучшения физических и химических свойств солонцов (см.).— 74

Кисловский, Дмитрий Андреевич (1894 — 1957)— советский ученый-зоотехник; разрабатывал вопросы племенного животноводства, в частности о путях улучшения породы.— 419

Кислотность почвы — свойство почв, обусловленное определенной концентрацией водородных ионов в почвенном растворе.— 36, 72, 391

Клевер — многолетнее, реже однолетнее травянистое растение сем. бобовых; ценное кормовое растение.— 143

Клещевина — масличное растение сем. молочайных.— 134

Клещи — членистоногие животные класса паукообразных. Многие клещи — опасные вредители сельскохозяйственных растений.— 199

Клостридий Пастера — вид бактерий, связывающих в почве атмосферный азот при отсутствии атмосферного кислорода.— 85

Клубеньковые бактерии — микроорганизмы, развивающиеся в клетках корней бобовых растений; обладают способностью усваивать атмосферный азот.— 84, 125.

Коза — парнокопытное жвачное животное; основные породы в СССР: ангорская, горьковская, зааненская, мегрельская, оренбургская, придонская, советская шерстная.— 248

Козоводство — отрасль животноводства; разведение коз для получения молока, пуха, шерсти мяса, кожи, меха.

Кокосовая пальма — пальма рода кокос.— 177

Кок-сагыз — каучуконосное многолетнее растение сем. сложноцветных.— 137

Коллоиды почвы — мелкораздробленные твердые органические и неорганические частицы почвы.— 390

Колорадский жук — вредитель картофеля и других растений сем. пасленовых.— 128

Колхоз (коллективное хозяйство)— форма социалистического сельского хозяйства; добровольное объединение трудящихся крестьян для совместного ведения крупного общественного высокомеханизированного сельскохозяйственного производства.— 17

Кольраби — овощное растение сем. крестоцветных, разновидность капусты с реповидным мясистым стеблем (стеблеплодом), который употребляется в пищу в сыром и отваренном виде.— 154

Комбайн — сложная машина, выполняющая одновременно работу нескольких механизмов. В сельском хозяйстве различают комбайн зерноуборочный, свеклоуборочный, картофелеуборочный и др.— 336

Комбикорм — смесь кормов, взятых в определенном соотношении.— 71, 268, 301

Компост — смесь различных органических материалов или органических и минеральных удобрений, выдержанная в штабелях до определенной степени разложения.— 88

Кондиции семенные — показатели качества семян.— 107

Коневодство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением лошадей; основные породы лошадей в СССР: английская скаковая, буденновская, владимирская, литовская, орловский рысак, русский рысак, советский тяжеловоз, туркменская ахалтекинская.—253

Конопля — однолетнее волокнистое и масличное растение сем. тутовых.— 131

Конские бобы — однолетнее зернобобовое растение сем. бобовых.— 122

Константинов, Петр Никифорович (1877—1959)— советский ученый, селекционер-растениевод; создал более 20 сортов зерновых культур и многолетних трав.—405

Концентрированные корма — корма с высоким содержанием питательных веществ в единице веса.— 300

Кориандр — однолетнее масличное растение сем. зонтичных. — 136

Коричное дерево — тропическое дерево сем. лавровых.— 181

Корма — продукты растительного или животного происхождения, а также различные минеральные вещества, используемые для кормления животных.— 298

Кормовая единица — единица измерения, позволяющая сравнивать общую питательность различных кормов. Принятая в СССР кормовая единица равна по питательности 1 *кг* овса среднего качества.— 299, 416

Кормовой рацион — суточная дача различных кормов животному. — 299

Кормовые бобы — зернобобовое растение сем. бобовых.— 124

Корнеплодные растения — пищевые кормовые и технические растения (морковь, свекла, брюква и др.), образующие утолщенные мясистые корнеплоды.— 155

Костер — травянистое растение сем. злаков; костер ржаной — сорняк.— 147, 193

Костычев, Павел Андреевич (1845—1895) — русский ученый-почвовед и агроном; один из основоположников современного почвоведения.— 380

Кофе (кофейное дерево)— вечнозеленые деревья и кустарники сем. мареновых.— 92, 180

Краснозем — почва влажных субтропиков (Западная Грузия, Южный Азербайджан), отличающаяся высоким содержанием глинозема и железа.— 39

Кролик — животное сем. заячьих отряда грызунов.— 263

Кролиководство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением кроликов.—263

Крупный рогатый скот — парнокопытные домашние жвачные животные подсемейства быков; к ним относятся собственно крупный рогатый скот, зебу, буйвол и як.— 230

Крыжовник — ягодный кустарник с колючими ветвями сем. камнеломковых.— 167, 447

Крым-сагыз — каучуконосное многолетнее растение сем. сложноцветных.— 137

Кузька — насекомое сем. пластинчатоусых; наносит большой вред колосьям ржи, ячменя, пшеницы.— 199

Кукуруза — однолетнее зерновое растение сем. злаков; возделывается на зерно, силос и зеленый корм.— 92, 117, 338, 413

Кулешов, Павел Николаевич (1854—1936) — советский ученый-зоотехник.— 12, 399

Культиватор — сельскохозяйственное орудие для рыхления вспаханной почвы, междурядной обработки посевов, подрезания и уничтожения сорняков и др.— 76, 319, 326, 328, 333

Кумыс — напиток из кобыльего (реже верблюжьего) молока, заквашенного особой кумысной бактерией и дрожжевыми грибами.— 256

Кунжут — однолетнее масличное растение сем. кунжутных.— 134

Куры домашние — многочисленный вид сельскохозяйственной птицы.— 223, 266

Л

Лаванда — многолетнее эфирномасличное растение сем. губоцветных. — 135

Лавр — растение сем. лавровых с вечнозелеными ароматными листьями, употребляемыми в пищу как пряность.—184

Лактация — дойное состояние коровы и других млекопитающих.— 238, 256

Лактоза — молочный сахар.— 241

Левшин, Василий Алексеевич (1746—1826) — русский агроном, писатель; уделял большое внимание развитию тонкорунного овцеводства в России.—414

Лен — растение сем. льновых. Некоторые виды возделываются как волокнистые и масличные растения; лен-долгунец возделывается главным образом для получения волокна; лен-кудряш — масличное растение.— 93, 130.

Лесоводство — наука о жизни леса и его выращивании, а также отрасль растениеводства, задачей которой является получение древесины и использование леса для защитных целей и регулирования водного режима страны.— 187

Лещ — промысловая рыба сем. карповых.— 273

Лещина — лесной кустарник сем. березовых, дает съедобные плоды.— 167

Либих, Юстус (1803—1873) — немецкий химик; обосновал значение минеральных удобрений; один из основоположников агрохимии.— 372, 373

Ливанов, Михаил Егорович (1751—1800) — первый русский профессор по животноводству.— 414

Лиманное орошение — однократное затопление земельного участка водой поверхностного стока при снеготаянии для увеличения весенних запасов влаги в почве.— 54

Лимон — вечнозеленое плодовое дерево сем. рутовых.— 167, 183

Линовский, Ярослав Альбертович (1818—1846) — профессор Московского университета; уделял большое внимание развитию тонкорунного овцеводства в России. — 414

Линь— пресноводная рыба сем. карповых.— 275

Лисица — пушной зверь, животное сем. собачьих.— 277

Лискун, Ефим Федотович (1873—1958) — советский ученый-животновод; основоположник изучения особенностей внутреннего строения отдельных органов и тканей сельскохозяйственных животных.— 418

Лоза — тонкий, длинный и гибкий стебель некоторых кустарников; побег винограда.— 174

Лососи — сем. промысловых рыб отряда сельдеобразных.— 273

Лошади домашние — непарнокопытные животные сем. лошадиных.— 253

Лошадь Пржевальского — дикая лошадь; открыта в Центральной Азии Н. М. Пржевальским.— 222

Луга — природные и искусственные (сеяные) земельные угодья, покрытые многолетней травянистой растительностью; используются для сенокошения и выпаса скота.— 146

Лузга — наружные оболочки семян подсолнечника, проса и др., получаемые в результате их обрушивания (отделения от ядра).— 134

Лук — многолетнее травянистое овощное растение сем. лилейных. — 156

Лукьяненко, Павел Пантелеймонович (р. 1901)— советский ученый, селекционер-растениевод; создал несколько высокоурожайных сортов мягкой озимой пшеницы.— 408

Лущение — мелкая обработка почвы, производимая специальными орудиями — лущильниками.— 194, 315

Лущильники — орудия для мелкой обработки почвы. — 315

Люпин — травянистое растение сем. бобовых; культивируется как зеленое удобрение.—82, 124

Люцерна — кормовое травянистое растение сем. бобовых.— 143

М

Мазлумов, Аведикт Лукьянович (р. 1896)— советский ученый, селекционер-растениевод; создал новые сорта и гибриды сахарной свеклы.— 412

Мак масличный — однолетнее или многолетнее растение, разводимое для получения семян, которые содержат масло.—134

Малина — ягодный полукустарник сем. розовых с многолетними корнями и корневищами и двулетними побегами.— 167, 449

Манго — южноазиатское плодовое дерево сем. анакардиевых; разводится в тропиках.— 179

Мангольд — листовая свекла, овощное и декоративное растение; в пищу употребляются листья или черешки листьев. — 138

Мандарин — вечнозеленое плодовое растение сем. рутовых.— 167, 183

Марал — подвид благородного оленя сем. оленей; разводится для получения пантов (см.).— 222

Маслина — субтропическое вечнозеленое масличное растение сем. маслинных.— 132, 185

Масличные растения — группа растений, содержащих в разных органах, главным образом в семенах или плодах, жирные масла.— 132

Матка пчелиная — пчелиная самка, откладывающая яйца.— 288

Матэ — вечнозеленые деревья или кустарники из сем. падубовых. — 180

Маш — однолетнее растение из рода фасоль сем. бобовых.—122

Медоносные растения — растения, с которых пчелы берут взяток (собирают нектар и пыльцу).— 290

Мелиорация — коренное улучшение земель для сельскохозяйственного пользования путем осушения болот, укрепления песков, искусственного орошения, а также внесения в почву химических веществ.— 356

Мерцалов, Иван Антонович (год р. неизв.— ум. в 1853 г.) — животновод-практик; один из основоположников тонкорунного овцеводства в России.— 415

Метафос — ядохимикат (см.).— 211

Механизация сельского хозяйства — внедрение тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин и орудий в сельскохозяйственное производство.— 308, 351, 364

Микроудобрения — удобрения, в составе которых имеются микроэлементы (см.), необходимые растениям в малых количествах для повышения урожайности, а также предохранения от некоторых заболеваний.— 70, 80

Микроэлементы — химические элементы, содержащиеся в почве, а также в растительных и животных организмах в малых количествах (бор, медь, марганец, цинк, кобальт и др.).— 35, 66, 73, 80

Мильдью — грибная болезнь виноградной лозы.— 175

Миндаль — растение сем. розовых. Из плодов миндаля извлекают миндальное масло, плоды используют в кулинарии, в кондитерской промышленности, в медицине.— 186

Минеральные удобрения — вносимые в почву неорганические вещества, содержащие необходимые для растений элементы питания.— 70, 75, 83, 331

Мичурин, Иван Владимирович (1855—1935)— советский ученый, дарвинист, селекционер-растениевод; вывел много сортов плодово-ягодных растений; вскрыл ряд закономерностей в развитии растений.— 96, 167, 404

Модификация—изменение в организме, вызванное условиями внешней среды и не передающееся по наследству.— 94

Мозаичные болезни растений — группа вирусных болезней растений; характеризуются пестрой (мозаичной) расцветкой пораженных листьев и плодов, чередованием пятен разнообразной величины и формы.— 205

Молотилка — машина для обмолота колосьев зерновых сельскохозяйственных культур.— 341

Морковь — двулетнее овощное и кормовое корнеплодное растение сем. зонтичных.— 155

Мотыга — древнейшее ручное земледельческое орудие для разрыхления почвы и уничтожения сорняков.— 45

Мочевина — первое синтетически полученное органическое соединение (1824); в сельском хозяйстве применяется как самое концентрированное азотное удобрение, особенно для овощных культур. — 77

Мускатный орех — семена вечнозеленого дерева из сем. мускатниковых. Семена имеют сильный аромат и жгуче-пряный вкус; применяются как пряность в кулинарном и кондитерском производстве, а также для получения масла, используемого в парфюмерии.— 181

Мутант — организм, отличающийся от первоначального типа индивидуальным отклонением, возникшим в результате мутации (см.).— 99, 102

Мутация — внезапное и резкое изменение признаков и свойств организма, передающееся по наследству.— 101

Мышь — животное отряда грызунов. Большинство мышей приносят вред сельскому и лесному хозяйству и могут быть переносчиками инфекционных заболеваний.— 200

Мята — многолетнее травянистое растение сем. губоцветных. Мята перечная содержит эфирное масло, богатое ментолом.— 135

Мятлик — многолетнее, реже однолетнее травянистое растение сем. злаков.— 147

Н

Наследственность — сохранение и передача родителями потомству сходства как во внешнем или внутреннем строении, так и в физико-химических особенностях и жизненных отправлениях организма.—99, 225, 229

Нематоды — круглые черви. Многие нематоды — паразиты растений, человека и животных.— 199

Нитрагин — бактериальное удобрение для бобовых растений; содержит клубеньковые бактерии.— 67, 86

Нитрофоска — минеральное удобрение, содержащее азот, фосфорную кислоту и калий.— 77

Норка — хищное животное сем. куньих, с ценным мехом.— 277

Нут — однолетнее растение сем. бобовых.— 122

Нутрия — полуводное млекопитающее животное отряда грызунов, с ценным мехом.— 277

О

Оазис — участок пустыни с источником воды (река, грунтовые воды и др.), имеющий древесную растительность.— 58

Овес — однолетнее и многолетнее растение сем. злаков; зерновая культура.— 114, 119

Овощеводство — отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием овощей.— 153

Овощные культуры — однолетние и многолетние травянистые растения, возделываемые ради кочанов, корнеплодов, луковиц, листьев и т. п.— 92, 152

Овсюг — однолетнее травянистое сорное растение сем. злаков.— 193

Овца — парнокопытное жвачное животное рода овец; основные породы овец в СССР: азербайджанская горная, алтайская, асканийская, гиссарская, горьковская, казахская тонкорунная, кавказская, каракульская, киргизская тонкорунная, куйбышевская, романовская, сальская, сараджинская, советский меринос, цигайская.— 248

Овцеводство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением овец для получения шерсти, шубных и меховых овчин, мяса, молока. —248

Огурец — однолетнее овощное растение сем. тыквенных.— 158

Озимые культуры — однолетние культурные растения, высеваемые осенью.— 53, 95, 115

Оленеводство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением оленей для получения мяса, молока, шкур, шерсти, пантов (см.) или для использования в качестве транспортных животных. — 259

Олень северный — см. Северный олень.

Оливковое дерево — см. Маслина.

Опрыскивание растений — химический способ борьбы с вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных растений и лесных насаждений; заключается в смачивании растений или вредителей пылеобразной жидкостью, в которой имеются ядовитые вещества.— 333

Опрыскиватель — аппарат или машина для опрыскивания растений.— 333

Опыливание растений — химический способ борьбы с вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных растений и лесных насаждений путем опудривания растений (или вредителей) ядовитыми порошкообразными веществами.—334

Опыливатель — аппарат или машина для опыливания сельскохозяйственных растений, садовых и лесных насаждений.— 334

Опытничество — проведение учащимися под руководством учителей и специалистов сельского хозяйства опытов с целью изучения жизни растений и животных, выяснения способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота.—425

Органические удобрения — удобрения, содержащие органические вещества; к ним относятся навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, фекалии, компосты и др. — 80, 330

Орешник — см. Лещина.

Оросительная норма — количество воды, которое нужно дать растениям за лето на один гектар посева.—56

Оросительный канал — см. Канал оросительный.

Орошение — вид мелиорации (см.) — пополнение запасов воды в недостаточно увлажненной почве.— 53, 356

Осел — животное из рода лошадей. Домашние ослы — вьючные, верховые и упряжные животные; обладают большой силой, стойкостью к заболеваниям и выносливостью. — 222

Осетр — промысловая рыба сем. осетровых.— 273

Осот — растение сем. сложноцветных; трудноискоренимый корнеотпрысковый сорняк. — 193

Отбор искусственный — см. Искусственный отбор.

Охота промысловая — добывание диких зверей и птиц для получения пушнины, мяса, жира, кожи, пуха и др., а также живых зверей для разведения и расселения. — 283

Охотничье хозяйство — отрасль народного хозяйства, назначение которой использование и увеличение государственного фонда диких зверей и птиц в охотничьих угодьях.— 283

П

Панты — молодые, еще мягкие, покрытые шерстью рога оленя (марала, изюбра). Используются для изготовления лекарственного препарата — пантокрина.— 222, 262

Папайя — см. Дынное дерево.

Пар — пашня, оставленная без посева и многократно обрабатываемая для очищения почвы от сорняков и накапливания питательных веществ и влаги.—46

Парагвайский чай — см. Матэ.

Паратифы животных — инфекционные заболевания животных и птиц, преимущественно молодняка, вызываемые паратифозными бактериями.—304

Парники — простое углубленное или наземное закрытое сооружение со стеклянными съемными рамами для раннего выращивания овощей и рассады. — 161, 164

Парша (у растений) — инфекционная грибная болезнь.— 208

Пастбище — участок земли с травянистой растительностью, предназначенный для подножного кормления животных. Различают пастбища природные (естественные) и сеяные (искусственные).—44, 146

Пастернак — двулетнее овощное и кормовое растение сем. зонтичных; корнеплод пастернака используется как пищевая приправа и на корм животным. — 155

Пастушья сумка — однолетнее растение сем. крестоцветных, сорняк.— 193

Патиссон — однолетнее овощное растение сем. тыквенных. — 158

Пашня — земельные площади, предназначенные для выращивания сельскохозяйственных растений и периодически обрабатываемые различными почвообрабатывающими орудиями.—41

Перегной — темноокрашенные органические вещества, образующиеся в почве из остатков растительных и животных организмов в результате жизнедеятельности бактерий. — 33

Перелог — не паханный несколько лет участок пашни, используемый для выпаса скота или сенокоса.—43

Перец стручковый — овощное растение сем. пасленовых. — 158

Персик — плодовое растение сем. розовых.— 167

Песец — млекопитающее животное сем. собачьих. Мех густой, шелковистый, зимой белого или дымчатого (голубой песец) цвета. — 277

Петрушка — двулетнее овощное растение сем. зонтичных. — 155

Пилильщики — ряд семейств перепончатокрылых насекомых. Многие пилильщики вредят культурным растениям. — 199

Плод растений — часть растения, развивающаяся из завязи цветка и содержащая семена. — 130, 167

Плодоводство — отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием многолетних плодовых растений. — 167

Плодожорки — несколько видов мелких бабочек из сем. листоверток; приносят значительный вред культурным растениям.— 210

Плодородие почвы — способность почвы удовлетворять потребность растений в воде и минеральных питательных веществах.— 31

Плуг — орудие для обработки почвы с оборачиванием пласта (поверхностного слоя почвы) или без оборачивания. — 45, 47, 317

Повилика— паразитное растение сем. вьюнковых.— 104, 192, 194

Погремки — растения сем. норичниковых. Большая часть погремков — полупаразиты (см.) на луговых растениях. — 192

Подвой — растение, к которому прививают привой, т. е. часть другого растения. — 167, 443

Подзолистые почвы — малоплодородные сероватобелые почвы, развивающиеся под лесной растительностью. — 37

Подкормка растений — внесение удобрений под растения в период их роста и развития.— 331

Подсолнечник — однолетнее растение сем. сложноцветных. — 133, 410

Полба — группа видов пшеницы, характеризующихся ломкостью колосового стержня; колос полбы в зрелом состоянии распадается на колоски; наиболее древняя форма культурной пшеницы.— 92, 114

Полиплоидия — увеличение числа хромосом в клетках растительных или животных организмов в два раза или более по сравнению с нормой.— 97, 100

Полихлорпинен — ядохимикат (см.).— 210

Полупаразиты — зеленые растения, усваивающие углекислоту воздуха и отнимающие у растения-хозяина воду и растворенные в ней минеральные соли. — 192

Помесь — животное, происшедшее от скрещивания (см.) двух разных пород.— 226

Помидор — однолетнее овощное растение сем. пасленовых. — 158

Попов, Иван Павлович (1857—1927)— ученый-зоотехник, один из основоположников науки о зоогигиене сельскохозяйственных животных в России.— 416

Попов, Иван Семенович (1888—1964)— ученый-зоотехник; разработал проблемы кормления сельскохозяйственных животных.— 418.

Порода (в животноводстве) — большая группа сельскохозяйственных животных одного вида общего происхождения, имеющих сходные, передаваемые потомству признаки, а также предъявляющих сходные требования к условиям жизни. — 225

Почва — поверхностный плодородный слой земли, образовавшийся в результате процессов выветривания горных пород, отложения органических остатков и жизнедеятельности бактерий, растений и животных. Различают структурную почву, в которой частицы соединены в комки, и бесструктурную почву, в которой комков нет. — 29, 33

Почвенно-агрономическая карта — карта, на которой изображен почвенный покров местности и отражены его особенности, имеющие важное значение для сельскохозяйственного производства. — 88

Почвоведение — наука о почве; изучает почвообразовательные процессы, почву как результат этих процессов и ее жизнь (изменения в почве под действием биологических, физических и химических факторов и деятельности человека).— 33, 379, 380, 382, 390.

Прививка у растений — пересадка, перенос одной части растения, например черенка или почки, на другое растение.— 168, 443

Привой — часть однолетнего побега или почка растения, прививаемые на другое растение — подвой (см.).—168, 443

Придорогин, Михаил Иванович (1862—1943)— ученый-зоотехник; разработал методы выведения новых отечественных пород животных.— 416

Пробковое дерево амурское (бархатное дерево)— дерево сем. рутовых. Кора используется для получения пробки. — 136

Пробковый дуб — вечнозеленое дерево сем. буковых. Кора используется для получения пробки.— 135

Проволочный червь (проволочник) — личинка жука-щелкуна; живет в почве на различной глубине; вредитель картофеля и других сельскохозяйственных культур.— 199.

Пропашные культуры — сельскохозяйственные растения, высеваемые рядами (сплошь или гнездами) с широкими междурядьями для обработки почвы (прополки, рыхления) в период роста растений. К пропашным культурам относятся картофель, сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник и др.— 47, 52

Просо — однолетнее растение сем. злаков, зерновая культура.— 92, 115, 120

Протеины — простые белки, образуемые аминокислотами, в отличие от протеидов, сложных белков, состоящих из соединений белков и углеводов.— 298, 299

Протравливание семян — обработка семян перед посевом ядохимикатами для уничтожения возбудителей болезней.— 108

Прудовое рыбное хозяйство — один из видов рыбоводства: разведение рыбы в специальных прудах.—274

Прядильные растения — группа растений, возделываемых для получения волокна, содержащегося в лубе, на плодах или в листьях.—130

Прянишников, Дмитрий Николаевич (1865—1948)— советский ученый — агрохимик и физиолог растений; исследовал вопросы питания растений и применения минеральных удобрений.— 142, 385

Птицеводство — отрасль животноводства, разведение домашней птицы (кур, уток, гусей, индеек и др.) для получения мяса, яиц, пера и пуха.— 266

Птицефабрика — предприятие для производства яиц и птичьего мяса.— 269

Пустовойт, Василий Степанович (р. 1886) — советский ученый-селекционер; занимается научными исследованиями и селекцией масличных культур.— 411

Пушнина — шкуры пушных животных; служит сырьем для меховой промышленности.— 283

Пчела домашняя — перепончатокрылое насекомое, разводится человеком.— 286

Пчеловодство — отрасль животноводства; разведение пчел для получения меда, воска и других продуктов и опыления сельскохозяйственных культур.— 286

Пшеница — растение сем. злаков, главная зерновая культура. — 92, 95, 113, 114

Пырей — многолетнее травянистое растение сем. злаков; корнеотпрысковый сорняк.— 97, 147, 194

Р

Рами — многолетнее волокнистое растение сем. крапивных, техническая культура.— 132

Рапс — однолетнее масличное растение сем. крестоцветных; техническая культура.— 134

Рассада — молодые растения, предназначенные для высадки на постоянное место в открытом или защищенном грунте.— 165, 450, 452

Растениеводство — отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся возделыванием культурных растений.— 29, 90.

Рацион — см. Кормовой рацион.

Ревень — многолетнее травянистое растение сем. гречишных.— 160

Регуляторы роста растений — химические вещества, стимулирующие или тормозящие рост растений.— 212

Редис — однолетнее овощное растение сем. крестоцветных.— 155

Редька — двулетнее овощное растение сем. крестоцветных.— 155

Редькин, Андрей Петрович (1875—1966) — советский ученый-животновод; вывел новые высокопродуктивные породы свиней.— 419

Репа — овощное двулетнее растение сем. крестоцветных.—155

Ржавчина у растений — группа грибных заболеваний.— 207

Рис — однолетнее и многолетнее растение сем. злаков, зерновая культура.— 115, 116

Рожь — растение сем. злаков, зерновая культура.—92, 95, 113, 114, 119

Роза масличная — эфирномасличное растение сем. розовых.— 135

Рыбоводство — отрасль сельского хозяйства; разведение рыбы в природных водоемах (озерах, реках, морях) и прудах.— 272

Рыжик — масличное травянистое растение сем. крестоцветных.— 134

С

Садоводство — см. Плодоводство.

Сазан — рыба сем. карповых.— 273

Саженец — молодое растение, пересаженное из другого места (например, из питомника), в отличие от дикорастущего или сеяного, выросшего на месте из семени.— 169, 443

Салат — однолетнее овощное растение сем. сложноцветных.— 160

Саранча — стадные насекомые сем. саранчовых, опасные вредители растений.— 198

Сафлор — однолетнее масличное растение сем. сложноцветных.— 134

Сахарная свекла — см. Свекла.

Сахарный тростник — многолетнее тропическое, реже субтропическое, растение сем. злаков.— 132, 180

Свекла — двулетнее растение сем. маревых. Свекла сахарная — техническая культура, в ее корнеплодах содержится сахар, для получения которого она возделывается; свекла столовая — овощная культура; свекла кормовая — важный вид сочного корма для крупного рогатого скота. — 138, 155, 343, 412

Свиноводство — отрасль животноводства, занимающаяся разведением свиней для получения мяса, сала, щетины и кожи.— 244

Свинья домашняя — парнокопытное животное.—244

Северный олень — парнокопытное животное. Рога имеются у самцов и самок; ноги приспособлены к ходьбе по снегу и болотам. Домашние северные олени широко разводятся в северной части СССР.— 222, 259

Севооборот — чередование сельскохозяйственных культур на одном участке за несколько лет.— 46, 50

Селекция — выведение новых пород домашних животных или новых сортов культурных растений. — 93, 99, 225, 376, 404

Сельдерей — двулетнее овощное пряное растение сем. зонтичных.— 155

Семеноводство — отрасль растениеводства, производящая сортовые семена.— 109

Семяпочка — образование, из которого после оплодотворения разовьется семя.— 103

Семя растения — зачаток, из которого развивается растение.— 103

Сено — кормовой продукт, скошенные и высушенные в естественных или искусственных условиях кормовые растения.— 146

Сернокислый аммоний — минеральное азотное удобрение.— 76

Серозем — светлоокрашенная почва в Средней Азии, содержащая много извести, солей и бедная перегноем.— 39

Сеялка — машина для посева семян сельскохозяйственных растений.—321

Сибирская язва — острозаразное заболевание сельскохозяйственных животных и человека, вызываемое бациллой — сибиреязвенной палочкой.—304

Сидерация — см. Зеленые удобрения.

Силос — сочный корм для сельскохозяйственных животных, получаемый заквашиванием зеленой массы травянистых растений.—300

Силосование — метод заготовки и хранения кормов, богатых водой, путем заквашивания.—300

Сильвинит — осадочная горная порода; применяется как калийное удобрение.—77

Системы земледелия — системы агротехнических мероприятий для поддержания и повышения плодородия почвы.—32, 45

Скрещивание (в животноводстве) — спаривание животных двух разных пород или видов.—226, 401

Слива — плодовое дерево или кустарник сем. розовых. — 167

Смородина — ягодный кустарник сем. камнеломковых.—167, 447

Собаки домашние — домашние животные из сем. собачьих. В зависимости от использования собак делят на три группы: служебные, охотничьи, декоративные.—280

Собственно крупный рогатый скот — один из подвидов крупного рогатого скота (см.); основные породы в СССР: холмогорская, симментальская, черно-пестрая, швицкая, бестужевская, калмыцкая, красная степная, казахская, джерзейская, курганская.— 230

Совхозы (советские хозяйства) — форма социалистического сельского хозяйства; государственные сельскохозяйственные предприятия в СССР.—17

Солонцы — степная бесструктурная неплодородная почва, содержащая во втором сверху горизонте поглощенный натрий, а ниже, на глубине 20—30 *см*,— воднорастворимые, вредные для растений соли.—39, 74, 391

Солончак — почва, содержащая в поверхностном слое большое количество воднорастворимых солей, вредных для растений.—39, 391

Сорго — однолетнее растение сем. злаков; зерновая, кормовая и техническая культура.—115, 120

Сорняки — дикорастущие растения, поселяющиеся на обрабатываемых землях; угнетают посевы, снижают и портят урожай.—104, 191, 325

Сорт сельскохозяйственных растений — совокупность растений, обладающих в конкретных условиях возделывания устойчивыми и ценными биологическими и хозяйственными свойствами.—93

Соха — примитивное орудие сельского хозяйства для вспашки почвы; широко применялась в сельском хозяйстве дореволюционной России.—45, 47

Соя — однолетнее растение сем. бобовых.—122

Спаржа — многолетнее овощное растение сем. лилейных.—160

Стимуляторы роста — химические вещества, воздействие которых ускоряет рост растений.—108, 212

Стратификация — способ обработки семян для ускорения прорастания и повышения процента всхожести.— 106

Структура почвы — способность почвы распадаться на комочки.— 33

Суглинок — почва с преимущественным содержанием глины и значительным количеством песка.—36

Суперфосфат — минеральное фосфорное удобрение, обычно получаемое обработкой природных фосфатов (апатитов, фосфоритов) серной кислотой.—70, 77, 78

Суховей — сухой горячий ветер летом, главным образом в степных и лесостепных районах Европейской части СССР.—53

Т

Табак — однолетнее или многолетнее травянистое растение сем. пасленовых.—104

Тау-сагыз — каучуконосное многолетнее травянистое растение сем. сложноцветных.—137

Теплица — искусственно обогреваемое помещение для выращивания теплолюбивых декоративных, плодовых и овощных растений, рассады и др.—161

Термофосфаты — фосфорные удобрения, получаемые сплавлением минералов, содержащих фосфор, с содой и щелочами.—77

Тетерев — промысловая птица отряда куриных.—286

Технические культуры — растения, дающие сырье для промышленности. В группу технических культур входят масличные растения, прядильные, сахароносные, эфироносные, дубильные и др.—129

Тимирязев, Климент Аркадьевич (1843—1920)— русский ученый, физиолог растений, дарвинист; внес крупный вклад в учение о фотосинтезе; установил космическую роль растения.—67

Тимофеевка луговая — многолетний кормовой злак; основной компонент смеси трав для полевых и лугопастбищных севооборотов (см.).—144

Тиофос — ядохимикат (см.).—211

Тли — равнокрылые насекомые; живут колониями на растениях, высасывая из них соки.—199

Тмин — двулетнее травянистое растение сем. зонтичных; семена содержат эфирное масло.—135

Толстолобик — промысловая рыба сем. карповых.—275

Томасшлак — богатый фосфором шлак, получающийся при выплавке стали из чугуна, содержащего фосфор. Применяется в размолотом виде как фосфорное удобрение.—77

Томат — см. Помидор.

Тормозители роста — химические вещества, воздействие которых задерживает рост растений.—214

Торф — органическое горючее ископаемое, состоящее из остатков болотных растений, подвергшихся неполному разложению при недостаточном доступе воздуха и большой влажности; в сельском хозяйстве используется как удобрение и для других целей.—63, 82

Травосеяние — возделывание многолетних трав в полевых и кормовых севооборотах (см.).—142

Трактор — колесная или гусеничная машина, предназначенная для работы с различными прицепными или навесными машинами и орудиями и перевозки грузов.—308

Трихограмма — насекомое отряда перепончатокрылых группы яйцеедов; трихограмма используется при биологической борьбе с насекомыми—вредителями сельскохозяйственных растений.—203

Трутень — самец у пчел.—288

Туберкулез — заразное заболевание, вызываемое туберкулезной бактерией и поражающее ряд органов; туберкулезом болеют крупный рогатый скот, свиньи, из птиц — куры. —304

Тулайков, Николай Максимович (1875—1938)— советский ученый, агроном-растениевод; разрабатывал вопросы земледелия в условиях засушливых районов СССР.—392

Тунговое дерево — масличное древесное растение сем. молочайных.—134

Тур — вымершее жвачное млекопитающее, предок крупного рогатого скота.—221

Тутовый шелкопряд — бабочка, которую разводят для получения коконов, дающих натуральный шелк.—294

Тыква — овощное растение сем. тыквенных; плоды столовых сортов тыквы употребляются в пищу, кормовых — идут на корм скоту.—158

У

Углеводы — класс органических соединений.—66, 298

Угодье — земельный участок, имеющий определенное хозяйственное назначение (пашня, сенокос, пастбище и др.).—146

Удобрения — вещества, вносимые под сельскохозяйственные растения для повышения их урожайности.— 70, 75, 80, 330

Укроп — однолетнее растение сем. зонтичных; зеленная овощная культура.—160

Улей — специально построенное жилище для пчел.— 287

Унаби (китайский финик) — растение сем. крушиновых.—186

Урожай — продукция сельского хозяйства (зерно, семена, корнеплоды, плоды и др.), получаемая в результате выращивания сельскохозяйственных растений или использования дикорастущих.—30, 31, 215

Устав сельскохозяйственной артели — документ, принимаемый общим собранием колхозников; определяет цели и устройство сельскохозяйственной артели и порядок ведения колхозного производства.—20

Утки — водоплавающие птицы сем. утиных отряда гусеобразных (или пластинчатоклювых). Утки дикие — промысловые птицы; утки домашние разводятся для получения мяса и яиц; основные породы в СССР: пекинская, зеркальная, хаки-кемпбелл, украинская и белая московская.—223, 266, 276, 286

Ф

Фасоль — однолетнее травянистое растение сем. бобовых.—121

Фейхоа — вечнозеленое растение сем. миртовых; плоды кожистые, крупные ягоды землянично-ананасного вкуса.—183

Фенология — отрасль биологии, изучающая периодические явления живой природы и их связь с климатическими условиями, например: сроки распускания почек, сроки цветения, прилета и отлета птиц и т. д.—434

Фигон — ядохимикат (см.).—211

Физиология растений — наука, изучающая процессы жизнедеятельности растительных организмов и их изменения в течение индивидуального развития в связи с условиями существования.—67

Филлоксера — паразитическая тля, вредитель виноградников.—175

Финиковая пальма — дерево сем. пальм; плоды (финики) богаты сахаром.—177, 178

Фисташка — дерево или кустарник сем. анакардиевых; семена употребляются в пищу.—186

Фитонциды — образуемые растениями вещества, губительные для микроорганизмов; играют защитную роль.— 152, 188

Фитопатология —наука о болезнях растений.— 209

Фитофтороз — болезнь картофеля и других растений из сем. пасленовых, вызываемая грибом из рода фитофтора. Признаки болезни: почернение ботвы и гниение клубней.—207

Фосфоритная мука — тонко размолотый природный фосфорит (см.), используется как фосфорное удобрение.—77

Фосфориты—минеральные образования, состоящие из фосфорнокислого кальция с разными примесями.—77

Фосфоробактерин — бактериальное удобрение, улучшающее фосфорное питание растений.—87

Фотосинтез — процесс создания зеленым растением органических веществ из неорганических с помощью световой энергии.—66

Фумигаторы — аппараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур при помощи испаряющихся сильнодействующих ядов.— 335

Фундук — кустарник из рода лещин сем. березовых.—167

Фураж — корма, заготавливаемые для сельскохозяйственных животных.—301

Х

Химизация земледелия — широкое применение минеральных удобрений и химических средств для борьбы с болезнями, вредителями растений и сорняками.—68

Химическая мелиорация почв — внесение в почву различных химических веществ с целью изменить ее неблагоприятные свойства и повысить плодородие.—72

Хлебное дерево — тропическое плодовое дерево сем. тутовых.—178

Хлопчатник — однолетнее и многолетнее растение сем. мальвовых. Семена покрыты длинными волосками и коротким пушком. Важнейшая прядильная культура, дающая волокно для текстильной промышленности.—129, 344

Хлороз (у растений) — пожелтение листьев и побегов в результате расстройства процесса образования хлорофилла. Вызывается вирусными болезнями растений или нехваткой минеральных веществ в почве.— 204

Хлорофос — ядохимикат (см.).—211

Хромосомы — элементы клеточного ядра, которые занимают ведущее место в передаче признаков и свойств организмов от поколения к поколению. — 97, 100

Хрущи — жуки сем. пластинчатоусых; многие хрущи — вредители леса и сельскохозяйственных растений.—199

Хурма — субтропическое или тропическое растение сем. эбеновых.— 184

Ц

Цесарки — птицы сем. фазановых.—266

Цитрусовые растения — субтропические и тропические вечнозеленые плодовые деревья или кустарники сем. рутовых: лимон, апельсин, мандарин и др.— 167, 183

Цицин, Николай Васильевич (р. 1898) — советский ученый — ботаник и селекционер; создал новые формы многолетней пшеницы, пшенично-пырейные гибриды и другие формы растений.—97, 98, 410

Ч

Чай —многолетний вечнозеленый кустарник сем. чайных.—92, 182

Черенок — отрезок стебля (ветка) растения, предназначенный для прививки или посадки.—443

Черепашка вредная — растительноядный клоп, вредитель сельскохозяйственных культур.—199

Чернозем — тип почвы; почва, содержащая много перегноя.—37

Чернопятов, Илья Никитич (1822—1879) — русский ученый-зоотехник. Своей деятельностью оказал значительное влияние на развитие овцеводства в России.—415

Чернотелки — жуки, обитающие в почве; иногда повреждают корни и всходы культурных растений.— 199

Чертополох — название некоторых травянистых колючих сорных растений сем. сложноцветных.—191

Чеснок — луковичное овощное растение сем. лилейных, обладает специфическим запахом.—157

Чечевица — однолетнее растение сем. бобовых, зернобобовая культура.—104, 122

Чирвинский, Николай Петрович (1848—1920)— русский ученый-зоотехник, основоположник экспериментальной зоотехнической науки в России. —398

Чума — острое инфекционное заболевание человека, птиц, крупного рогатого скота, свиней, собак и др., вызываемое вирусом чумы.—304

Ш

Шелководство — отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением одомашненного тутового и некоторых других шелкопрядов (см.).— 295

Шелкопряды — общее название бабочек, гусеницы которых плетут коконы из выделяемых ими шелковых нитей.—294

Шехурдин, Алексей Павлович (1886—1951) —советский ученый, селекционер-растениевод; разработал метод селекции, получивший название сложной ступенчатой гибридизации.—406

Шоколадное дерево — см. Какао.

Шпинат — однолетнее травянистое овощное растение сем. маревых.—160

Штамб — часть ствола дерева, расположенная между корневой шейкой и началом кроны.—170

Штейман, Станислав Иванович (1887—1965)—советский зоотехник-селекционер. Вывел совместно с коллективом костромскую породу крупного рогатого скота.—419

Щ

Щавель — многолетнее травянистое растение сем. гречишных.—160

Щелкуны — жуки; приносят вред сельскому хозяйству.—199

Э

Эвкалипт — вечнозеленое дерево сем. миртовых.—184

Эвкоммия вязолистная — растение сем. эвкоммиевых; из листьев и коры получают гуттаперчу.—137

Экстерьер — внешний вид и телосложение животных.—400

Элеватор зерновой — сооружение для хранения зерна, оборудованное загрузочными и разгрузочными механизмами, сложной вентиляционной системой.—217, 218

Электрификация сельского хозяйства — применение электроэнергии и электрических машин для выполнения работ в сельском хозяйстве.—359

Элита — в селекции растений — растения, отбираемые для выведения нового сорта данной культуры; в семеноводстве — лучшие семена данного сорта, получаемые непосредственно от селекционной станции; в животноводстве — особо ценные племенные животные с высокой продуктивностью.—110

Энгельгардт, Александр Николаевич (1832—1893)—русский ученый-агроном, публицист. Известны его работы об удобряющем действии фосфоритов. — 381

Энергия прорастания семян — число семян (в процентах), взошедших за первые 3—5 дней.—107

Эндосперма — ткань семени однодольных растений, в которой отлагаются запасы питательных веществ.—104

Эрозия почвы — смыв и размыв ее наиболее плодородного слоя талыми и ливневыми водами.—40

Эспарцет — многолетнее кормовое растение сем. бобовых.—144

Эфемеры — однолетние растения, все развитие которых (от семени до семени) происходит в очень короткий срок, после чего растение погибает.—149, 193

Эфирномасличные растения — группа растений, содержащих ценные эфирные масла (см.).—135

Эфирные масла — общее название смеси летучих, приятно пахнущих веществ, содержащихся в растениях.—135

Ю

Юные натуралисты (юннаты) — пионеры и школьники, участвующие во внеклассной и внешкольной работе по изучению природы и проведению сельскохозяйственного опытничества. — 425

Юрьев, Василий Яковлевич (1879 — 1962) —советский селекционер-растениевод; внес также большой вклад в разработку методики семеноводства.—407

Я

Яблоня — плодовое дерево сем. розовых.—167, 443

Ягодники — кустарники, полукустарники и многолетние травянистые дикорастущие или культивируемые растения. Дают съедобные плоды — кисло-сладкие и сладкие ягоды с сочной мякотью и мелкими семенами.—167, 447

Ядохимикаты — вещества, применяемые для химической борьбы с вредными насекомыми, животными, сорными растениями.—203, 210

Як — тибетский бык, жвачное животное, относится к крупному рогатому скоту.—236

Яровые культуры — однолетние растения, высеваемые весной.—115

Ярутка — небольшое сорное травянистое растение сем. крестоцветных.—193

Ячмень — растение сем. злаков, зерновая культура.— 114, 118

Ящур — заразная вирусная болезнь крупного рогатого скота, свиней, овец, коз и верблюдов. —304

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

б.— бывший
в., вв.— век, века
г.— год, город
г — грамм
гг.— годы
га — гектар
до н. э.— до нашей эры
др.— другие
кг — килограмм
кг/га — килограммов на гектар
км — километр
км/час — километров в час
Л.— Ленинград (в библиографическом указателе)
л — литр
М. — Москва (в библиографическом указателе)
м — метр
$м^2$— квадратный метр
$м^3$— кубический метр
мг — миллиграмм
млн. — миллион
млрд. — миллиард
мм— миллиметр
н. э. — нашей эры
рис.— рисунок
с. — село
сем. — семейство
см — сантиметр
$см^2$— квадратный сантиметр
см.— смотри
ст.— статья
стр.— страница
т — тонна
т. — том
т/га — тонн на гектар
тыс. —тысяча
ц — центнер
ц/га — центнеров с гектара

Серийное оформление издания Д. С. Бисти и Ф. Б. Збарского.

Внешнее оформление тома Е. И. Леонова.

Иллюстрации в тексте выполнили художники:

А. Л. Блох, Ю. А. Дмитриев, С. Д. Знойко, С. И. Каплан, Б. А. Попов, Н. В. Стахеева, Г. В. Северденко, Е. П. Титков, О. Ф. Хлудова.

■

Старший редактор **М. Р. Петерсон.**
Редактор **А. М. Кузнецов.**
Редактор карты **К. А. Коровина.**
Младший редактор **Т. Ф. Калганова.**
Спецредакторы **А. И. Калошин, О. И. Ксанфопуло, З. М. Снятиновская.**
Контрольный редактор **Г. А. Крылов.**
Старший худож. редактор **Л. В. Голубева.**
Макет книги и техническое редактирование старшего худож. редактора **Н. П. Самохваловой.**
Корректоры **В. С. Антонова и Е. А. Блинова.**
Выпускающий **Т. Я. Чудакова.**

■

Сдано в набор 27/VI 1966 г. Подписано к печати 14/VII 1967 г. А04851. Формат $84\times108^{1}/_{16}$. Печ. л. 34,7 (56,25). Уч.-изд. л. 63,23. Тираж 500 000 экз. (1-й завод 1—250 000)

Цена 2 р. 55 к.

Издательство «Просвещение» Комитета по печати при Совете Министров РСФСР. Редакция Детской энциклопедии. Адрес редакции: Москва, Ж-28, Хохловский пер., д. 16.

■

Московская типография № 2 Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, проспект Мира, 105. Заказ 1438. Цветные вклейки отпечатаны в Первой Образцовой типографии им. А. А. Жданова и на Калининском полиграфкомбинате.